

TÜRKİYE JEOLOJİ KURUMU BÜLTENİ

**BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SOCIETY
OF TURKEY**

Cilt: XI — Sayı: 1-2

Vol: XI — No. : 1-2

1968

TÜRKİYE JEOLojİ KURUMU
(The Geological Society of Turkey)
M. T. A. Enstitüsü
A N K A R A

1965 YILI YÖNETİM KURULU (*OFFICERS FOR 1968*)

Başkan (<i>President</i>)	Esat KIRATLIOĞLU
İkinci Başkan (<i>Vice President</i>)	A. Mesut ÇETİNÇELİK
Genel Sekreter (<i>General Secretary</i>)	Muzaffer ANDAÇ
Muhasip Veznedar (<i>Treasurer</i>)	Gani UNCUGİL
Faal Üye (<i>Executive Member</i>)	Azmi BARAN
Yedek Üyeler (<i>Associate Executive Members</i>)	Ercan KOŞAR
	Osman BAYDAR

YAYIN KURULU (*EDITORIAL COMMITTEE*)

Cemal ÖZTEMUR
Sehabet MERSİNOĞLU
Muammer ÇETİNÇELİK
Fikret KURTMAN

DENETLEME KURULU (*CONTROLLERS*)

Turhan ALPAN
Cahit SÖNMEZ
Ömer AKINCI

HAYSİYET DİVANI (*DISCIPLINARY COMMITTEE*)

İhsan KETİN
Şakir ABDÜSSELAMOĞLU
Cahide KIRAĞLI

N. B. Bütün muhaberat aşağıdaki adrese gönderilmelidir:

All correspondence should be addressed to:

Genel Sekreter (*The General Secretary*)
TÜRKİYE JEOLojİ KURUMU
Posta Kutusu No. 512
ANKARA

TÜRKİYE JEOLojİ KURUMU

BÜLTENİ

Bulletin of the Geological Society of Turkey

Ekim - 1968 - October

İÇİNDEKİLER—CONTENTS

O. EROL : Ankara çevresinde Paleozoik arazisinin bölümleri ve Paleozoik-Mesozoik sınırı hakkında	1
<i>Paleozoic formations and the problem of Paleozoic-Mesozoic boundary in the Ankara region (Central Anatolia) (Summary)</i>	16
M. GÖKÇEN : Colorado-Loveland (A.B.D.) arazisinin fotojeolojik kıymetlendirilmesi	21
E. AKYOL : Gelik civarındaki Sulu ve şüpheli Sulu damarlarının Palinolojik korelasyonu	30
<i>Corrélation palynologique des veines Sulu et supposée Sulu de Gelik</i>	40
E. NAKOMAN : Ağaçlı linyitleri mikroflorasının etüdü	51
<i>Etude de la microflore des lignites d'Ağaçlı (Istanbul, Turquie)</i>	59
E. NAKOMAN : Karlıova-Halifan linyitlerinin sporo-pollinik etüdü	68
<i>Etudes sporo-polliniques des lignites de Karlıova-Halifan (Turquie)</i>	91
E. KOŞAR : Kuyu karotlarında mekanik deneyler.....	117
Ö. ÖZTUNALI : Jeoloji ve Mineralojide röntgenografik analiz metodları	132
E. İZDAR : Zozak intruzif masifi petrolojisi ve Paleozoik çevre kayaçları ile jeolojik bağıntıları	140
Vecihe Öztömür (Nekroloji)	180
Dr. Toğan Öney (Nekroloji)	182
Dr. Maurice Blumenthal (Nekroloji)	183
Yeni neşriyat.....	186
Türkiye Jeoloji Kurumu 1967 yılı faaliyet raporu.....	192
ÜYE LİSTELERİ - LIST OF MEMBERS	198

KEMAL LOKMAN'A TEŞEKKÜR

Türkiye Jeoloji Kurumunun kıymetli üyeleri, sayın misafirlerimiz, Kurumumuza on yıl süre ile muhasip üyelik yaparak ve Kurumumuzu kuruluşundan itibaren, devamlı olarak maddi ve manevi yönden destekleyen, üyelerden aidat toplanması, Kurum Bülteninin çıkarılması ve Kurum Lokali yapılmak üzere bir arsa temini hususunda üstün gayretlerinden dolayı en yaşlı üyelerimizden olan Petrol Yük. Müh. Sayın Kemal Lokman'a bir hizmet armağanı vermeyi kararlaőtırdık.

Huzurlarınızda kendilerine sıhhatli uzun ömürler dileyerek bu küçük armağanı Kurumumuz adına takdim ediyorum.

A. Mesut ÇETİNÇELİK
Türkiye Jeoloji Kurumu
İkinci Başkanı

KEMAL LOKMAN'IN TEŞEKKÜRÜ

Sayın Üyeler,

Hiç lâıyk olmadığım halde, Türkiye Jeoloji Kurumu tarafından verilen ve hayatım süresince ebedî bir hatıra olarak kalacak olan bu armağan, beni ziyadesiyle memnun etmiş ve sevindirmiştir. Hakkımda göstermek lüt-funda bulunduğunuz hüsnü teveccüh ve kadirşinaslıktan çok mütehasis oldum ve bundan dolayı sizlere teşekkürlerimi ve minnetlerimi sunarım.

Bu vesile ile Kuruma yapmış olduğum naçiz hizmetlerimden kısaca bahsetmekte fayda mülâhaza edilmiştir.

1 - Üyelerin aidatı meselesi:

Bilindiği üzere bir Cemiyetin, hele hiçbir yerden maddî ve nakdî bir yardım görmeyen Türkiye Jeoloji Kurumu gibi ilmî bir cemiyetin, yaşayabilmesi ve ilmî bir faaliyet gösterebilmesi başlangıçta üyelerin aidatlarını muntazaman ödemelerine bağlıdır. İlk yıllarda her üye aidatını vaktinde ödemekte devam ederken, sonraları bu husus ihmal edildi ve büsbütün unutulmaya başlandı. Bu yüzden çok sıkıntı çekildi ve Kurumun faaliyetini gösteren yayın organı Bültenimiz tatil edilmek tehlikesine maruz kaldı. Bunu önlemek için düşünülen çarelerden birisi evli olan üyelerin hanımlarına kocalarının üyelik aidat borçlarını hatırlatmak suretiyle nazik mektuplar yazmamız olmuştur. Gerçekten bu usulün çok kısa zamanda olumlu ve yararlı tesiri oldu. Hatta üyelerin bazıları «bu aidat borcu yüzünden hanımlarımızla aramız açıldı, lütfen bir daha mektuplar yazılmasın, borcumuzu muntazaman biz kendimiz öderiz» diye söz verdiler. Bu suretle, üyelik aidat geliri sağlama bağlandığı için faaliyetimize yeni bir hızla devam edildi.

2 - Bültenin satışı ve ilân toplanması:

Kurum tarafından çıkarılmakta olan Bülten her ne kadar üyelere bedelsiz olarak dağıtılmakta ise de kitapçılara, resmî ve özel müesseselere satmak ve bunlardan Bülten ilân ve reklâm almak suretiyle, Kuruma ikinci bir gelir kaynağı temin hususunda da bir hayli yorulmak icabetti. Gerek müessese başkan ve müdürlerini şahsen tanımamızın ve onların da şahsımızı tanımış olmalarının bu hususta önemli ve faydalı rolü olmuştur. Her müessese ve teşekkül her müracaat ve ziyaretimizi olumlu karşılayarak daima imkânları nispetinde Bültenimizden satın almışlar ve Bülten ilân vermekten çekinmemişlerdir.

3 - Lokal için bir arsa temini:

Nakdî gelirleri intizama sokulan Kurumumuz için bir lokal yaptırmak üzere Belediyeden bedelsiz bir arsa temini hususundaki çalışmalarımız da oldukça yorucu oldu ve iki yıl kadar sürdü. Bu uğurda Belediyece hakaret ve istiskale de maruz kaldık. Buna rağmen işin peşi bırakılmadan arsa temini yoluna devam edildi ve Kurumumuz Türkiye'nin Başşehrinde meyhane değil, bir ilim yurdu kuracağını ve bu suretle Ankara'nın bir ilim lokali kazanacağını ısrarla anlatma-



mız ve talebimiz sonucunda arsamızı alabildik ve bir süre sonra tapusu ve çapı da Belediyeden alınarak Kuruma teslim edildi.

Bu suretle Kurumumuza 10 yıl hizmet sonunda, M.T.A. dan ayrılarak Petrol Dairesine nakil edildiğimde, Kurumdaki vazife ve işlerimi Kurumun yeni yönetim Kuruluna devrettim. Devir esnasında:

- a - Nakit olarak Bankalarda 36 000 lira
- b - Her biri ortalama olarak üçer bin liraya mal olan 11 adet Bülten karşılığı 33 000 lira
- c - Bedelsiz bir arsa (tapulu, çaplı)

teslim ettim.

Bildiğiniz üzere, bu son Genel Kurul toplantısında (19-22 Şubat 1968 tarihlerinde) açıklandığına göre bu arsamız 96 000 liraya satılmıştır. Bu paraya bir miktar borçlanmak suretiyle para eklenerek, 154 000 liraya bir daire satın alınmıştır. Lokalizasyon için satın alınan daire, Ankara Yenışehir'de Bayındır sok. 7/2, Zafer apt. 1. katta olup, Türk Hava Yolları terminali yanında, şehrin merkezi bir yerindedir.

Gerek arsanın satılmasında ve gerek yeni dairenin satın alınmasında Kurumun İkinci Başkanı Sayın Mesut Çetinçelik'in çok kıymetli ve paha biçilmez hizmetleri olduğunu burada şükranla yadettmeyi bir vazife bilirim.

4 - Yeni Maden Kanunu ve jeolog:

6309 sayılı yeni Maden Kanunu 3.3.1954 te Büyük Millet Meclisi tarafından kabul olunarak, 11.3.1954 tarihinde yürürlüğe girmesi vesilesiyle 26.3.1954 te M.T.A. Enstitüsünde tarafımdan bir konferans verilmişti.



Bu konferansta, ilk defa olarak jeologların hak ve hukuku müdafaa edilmiş ve jeologların meslekî faaliyetleri dairesine giren işlerde jeologların yer alması hususları izah edilmiştir. Bültenimizin 1954 yılı Cilt V, sayı 1-2 de yayınlanan bu konferansım, tarihi bir değer taşıdığı için burada belirtilmiştir.

Bundan otuz yıl önce, memleketimizde, bir jeologun kim olduğu, ne iş yaptığı ve jeolojinin neye yaradığı Üniversite çevresinin dışında bilinmezdi. Hatta Anadolu içerlerinde aydınlarımız bile bir jeologu, bir jinekolog, yani kadın hastalıkları mütehassısı olarak biliyorlardı. Fakat aradan çeyrek yüzyıl geçmeden yavaş yavaş jeolojinin ne olduğu ve jeologun kim olduğu anlaşılmaya başlandı. Bu hususta M.T.A. Enstitüsü jeologlarının sahalardaki devamlı çalışmaları ve bilhassa Kurumun yayın organı olan Bültenin neşriyatı ve her yıl Kurum tarafından muhtelif vesilelerle jeoloji alanında ilmî toplantıların yapılması jeologu ve jeolojiyi memleket dahilinde tanıttığı gibi memleket dışında da uluslararası bir jeoloji kurumunun mevcudiyetini ispatlamış bulunmaktadır.

Gerçekten yurdumuzda başta Petrol ve Maden Daireleri olmak üzere, Maden Yardım Komisyonu, Devlet Planlama Teşkilâtı, Petrol ve Maden Şirketleri, Devlet Su İşleri ve Devlet İmar ve İskân İşleri, Toprak-Su İşleri, Barajlar, Karayolları, Demiryolları, Tüneller, İller Bankası, büyük inşaat işlerinde v.b. her yerde jeologlar istihdam edilmeye başlandı. Jeologlar yurda büyük ve yararlı işler görmeye başladılar. Kurumun Bülteni bugün bütün dünya üniversiteleri ve ilim yurtları ile mübadele yolu ile Türkiye jeologlarını tanıtmakta ve Türkiye'de bir Jeoloji Kurumunun faaliyette olduğunu göstermektedir.

Kurulması herkes tarafından arzulanan bir Türkiye «Geological Survey»in

tahakkukunda da Kurumumuzun önyak olmasını temenni ederim.

Sözlerime son vermeden önce meşhur Jeolog Holmes'in, "Jeolojiyi meslek edinenler çekici, pusulası, lupu ve haritası ile arazi üzerinde dolaşarak ferah ve mesut bir hayat geçirir. Onun müşahede kuvveti kendisini daima tazeler. Tabiat sevgisi gittikçe derinleşir. Çeşitli buluşları ve keşifleri elinde daima bir meşale gibi yanar» sözlerini tekrarlamadan geçemeyeceğim".

Hepinizi sevgi ve saygı ile selâmlar ve çalışmalarınızda hepinize üstün başarılar dilerim.

Kemal LOKMAN

ANKARA ÇEVRESİNDE PALEOZOİK ARAZİSİNİN BÖLÜMLE- Rİ VE PALEOZOİK - MESOZOİK SINIRI HAKKINDA

PALEOZOIC FORMATIONS AND THE PROBLEM OF PALE- OZOIC - MESOZOIC BOUNDARY IN THE ANKARA REGION (CENTRAL ANATOLIA)

Oğuz EROL
Ankara Üniversitesi

ÖZET. — Ankara çevresinde Paleozoik arazisi metamorfik şistler ve grauvaklar ile kristalin veya yarı kristalin kalkerler halinde gelişmiştir.

Metamorfik şist ve grauvaklarda yukarıdan aşağıya şu diziliş ana hatlarıyla göze çarpar:

5. Koyu renk kumtaşı ve şistler	metamorfik değil	Trias?-Permien-Üst Karbonifer
4. Grauvaklar	metamorfik değil veya çok az metamorfik	» Devonien?
3. Fillatlar, mikalı killi şistler, grafitli şistler	epimetamorfik	Silurien ve öncesi
2. Pembe renkli serisitli şistler	epimetamorfik	»
1. Yeşil renkli klorit, glokofan şistler	epimetamorfik	»

Bu serilerin alt üçünde farkolunur derecede bir metamorfizma mevcuttur ve epimetamorfik gruba dahil edilebilirler. Bu epimetamorfik grubun muhtemelen en eski üyesi yeşil klorit glokofan şistlerdir ve çevrenin kuzeyindeki Aydos dağının güneyinde görülürler, kıvrım ve tabaka uzanışları NW-SE yönlüdür. Bu yeşil şist aflörmanlarından doğuya veya güneye gidildikçe sırayla diğerlerine geçildiği görülür. Bu grup şistler çok sıkışık kıvrımlı olup, içlerinde iyi muhafaza edilmiş fosiller pek yoktur. Sadece İ. Yalçınlar, tahminime göre fillat-killi şistler grubunun içinde (3 üncü grup), genellikle Silurien ve Üst Kambriene ait Graptolitler bulunduğunu bildirmiştir. Daha genç olan grauvaklarda ve onlarla birlikte bulunan bazı şist taşlar, altlarındaki gruplardan bir metamorfizma azlığı ve daha seyrek kıvrımlara sahip olmaları bakımından ayrılır. Bu itibarla epimetamorfik şistler üzerinde bulunan bu grauvak serileri, kristalin ve yarı kristalin kalkerlerle birlikte Hersinien

kıvrımları dönemine, epimetamorfik şistleri ise daha eskiye bağlamak uygun olur. Bu eski kısımda muhtemelen Kaledonien bir temelin mevcudiyeti söz konusudur. Ancak grauvaklar içinde de, daha koyu renk sert ve bariz tabakalı ve bazık püskürük malzemeyi de ihtiva eden bir alt tip ile, daha açık kahverengi, gözle görülür bir metamorfizma arzermeyen, kaba ve hemen hemen tabakasız bir üst tip ayırmak mümkündür. K. Leuchs'un Culuk civarından getirildiğini söylediği Üst Devonien fosili, tahminime göre bu grauvak grupundan alınmıştır. Çevrede Permien (İ. Ketin), hatta Trias (U. Bilgütay) fosilleri taşıyan grauvaklar bulunduğu, bunların kendilerine çok benzeyen Lias kumtaşları ile karıştırılabileceği de (İ. Ketin) bildirilmiştir. Son sözü edilenler, kanaatimce grauvakların metamorfik olmayan üst tipine ait olanlardır. Şist - grauvak grubunun yüksek bir seviyesini teşkil eden bazı koyu renk şist ve kumtaşları içinde E. Chaput Viseen fosilleri bulmuş ve bunları Zonguldak'ın Kulm fasiesine benzetmiştir.

Ankara çevresindeki kristalin ve yarı kristalin kalkerler daha çok Paleozoikin üst seviyelerine aittirler. Gerçekte grauvaklar ve koyu renk şistler üzerine gelen tabakalı, koyu renkli kalkerlerde Üst Karbonifer ve Permien mikrofosilleri bulunmuştur. Kitlevi, beyaz-gri renkli ve kristalin olan tipler çoklukla fosilsizdir ve yaşları henüz tartışma konusudur. Bunların tamamen Permo-Karbonifere ait olduğunu iddia edenler bulunduğu gibi (S. Erk, Z. Dağer), bir kısmının içinde Trias fosilleri bulunduğunu veya bulunmasının mümkün olduğunu kabul edenler de vardır (E. Chaput, K. Leuchs, H. Kleinsorge, G. Müller, O. Erol, R. Brinkmann). Kanaatimce kristalin kalkerlerin büyük bir kısmı Permo-Karbonifer yaşlıdır, ancak aksi kesinlikle ispat edilinceye kadar kalker kitlesi içinde yer yer muhtemel bir Triasın bulunduğunu da kabul etmek uygun olur. Hatta bu kalkerler arasında ilerideki detay etüdüler sırasında tespit edilebilecek Jura (hatta Kretase) örtülerinin parçaları da bulunabilir. Ancak Mesozoike ait bu bölümler, masif kalkerlerin daha çok Üst Paleozoike ait olma, karakterini büyük ölçüde etkilemez.

Kısaca söylenirse, Ankara çevresinde gerek grauvaklar, gerekse kristalin kalkerler içindeki Paleozoik-Mesozoik sınırı henüz, tam anlamı ile tespit edilip haritaya geçirilememiştir.

GİRİŞ

Ankara çevresinde Paleozoik arazisinin mevcudiyeti uzun süreden beri bilinir ve bu arazi üzerinde çok çeşitli gözlemler de yapılmıştır. Ancak bu gözlemler, bölgenin bütününi içine alabilen kesin sonuçlara varmak için henüz yeterli değildir ve bazı problemler henüz kesinlikle çözülememiştir. Bu durumun iki sebebi vardır ve şüphesiz bunlardan en önemlisi, Paleozoik arazisinin az veya çok metamorfize olması ve içlerinde yaş tayinlerine yarayacak yeteri kadar fosilin bulunamamasıdır. Diğer sebep ise, bölge Paleozoiki üzerinde gerçek detaya inen çalışmaların henüz yapılmamış olmasıdır.



Metinde adı geçen yerler.

Locality map.

1948 yılından bu yana Ankara çevresinde, yer yer detaya inmiş olmakla beraber, daha çok 1:100 000 ölçekli jeolojik haritaların müsaadesi ölçüsünde, fakat bölgenin bütününe içine alan gözlemler yapmak imkanını elde etmiş bulunuyorum. Bu genel gözlemlerin bir özetini burada sunarak, bundan sonra problemin çözümü yolunda yapılacak detay çalışmalara faydalı olacağımı ümit ediyorum.

ANKARA ÇEVRESİNDEKİ PALEOZOİK ŞİSTLER VE GRAUVAKLAR

Çevredeki Paleozoik arazisi üzerinde yapılan eski çalışmalarda¹ Paleozoik şistlerinin çeşitli tipleri tarif edilmiş olmakla beraber, formasyon bütün halinde «şist-grauvak serisi» adı altında toplanmıştır. Şistler ve grauvaklar arasında bir bölümlenme denemesi, Ankara civarındaki jeolojik çalışmalarımlarımın sonuçlarını toplayan raporumda yapılmış ve fazlaca metamorfik alt grup ile daha az metamorfik, hatta metamorfik olmayan üst grup ayrılmıştır (O. Erol, 1954). Bu iki ana grup arasındaki jeolojik sınırın çizimi, 1:100 000 ölçekli haritalarda mümkün olamadığı için, gruplar aynı harfler fakat farklı işaretlerle belirtilmeye çalışılmıştır. Ancak sözü geçen haritalar ölçüsünde kesinlikle belirtilememekle beraber, iki ana grup içinde de bazı bölümlenmeler yapmak, bu bölümlerin dağılışı, aflörmanların dizilişine göre bazı sonuçlar çıkarmanın da mümkün olduğu üzerinde durulmuştur. Bu tali bölümleri eskiden yeniyeye doğru, nispi olarak şöyle sıralamak mümkündür:

1. Glokofan ihtiva eden kloritli yeşil şistler, saha kuzeyindeki Aydos dağı güneyinde Hilfet-Dalyasan-Sarısu-Kösrelik-Yukarı Çavundur arasındaki sahayı kaplamaktadır. Bu geniş aflörman dışında, Kışlacık çayı vadisininin doğu yamaçlarındaki Kuruçay-Durhasan-Ovacık köyleri arasında, Mire dağında Tuğlaköy kuzeyinde, Tekebeli kuzeyinde de daha dar alanlı yeşil şist aflörmanları vardır. İdris dağının Kozlu dere-İslâmoğlu Arakacı kesiminde de yeşil şistler olduğunu U. Bilgütay bildirmektedir (1960a, s. 47). Literatüre göre, bu şistlerin benzerleri batıda Mihaliççik dağlarında (P. de Wijkerslooth, 1941 ve O. Erol, 1956b), kuzeyde Bolu dağlarında² vardır. Bu yeşil şistlerin bazılarının petrografik tayinleri G. Sağıroğlu ve G. Müller tarafından yapılmıştır.³ Yeşil şistler arasında irili ufaklı, çok koyu renkli, mermerler ve kuarsit adeseleri bulunmaktadır. Adeselerin en büyükleri Hilfet ve Dalyasan köyleri arasındadır. Çubuk ovası doğusunda Gücük ve

¹ Bu çalışmalar O. Erol'un «Ankara ve civarının jeolojisi... (1954)» adlı raporunda özetlenmiştir.

² M. Blumenthal (1948, s. 61, 78). Ancak, İ. Ketin Ilgaz masifindeki metamorfik serilerin daha genç olduğuna işaret eder (1: 500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Sinop Paftası İzahnamesi, s. 8).

³ Bu taşların ve diğerlerinin tayinlerine dair raporlar, O. Erol (1954) raporu arkasındadır.

Akkuzulu köyleri arasında, Yukarı Çavundur'un 5 km kadar kuzeyindeki Fırın derede ve Etimesğut kuzeyindeki Susuz köyü aflormanlarında böyle adeseler mevcuttur. Ayaş dağları kuzey bölümünde İneköy civarında şistler arasındaki kuarsit adeseleri bilhassa dikkati çeker. Bu adeseler sadece yeşil şistlerin değil, pembe veya gri renkli diğer şist grupları içinde de mevcuttur.

Aydos dağı güneyindeki yeşil şistler, büyük bir ihtimalle üzerleri aşınmış temel yüksekliklerinin çekirdeklerine tekabül etmektedir. Hilfet-Dalyasan çevresinde yeşil şist ve kuarsitlerde görülen NW-SE yönlü kıvrımların, daha genç serilere ait SW-NE yönlü kıvrımlarına oranla farklı olan bu yönlerinin farklı iki tektonik safhanın eseri olması da mümkündür (O. Erol, 1961, s. 57-59).

2. Pembe renkli, umumiyetle serisitli şistlere, bilhassa Çubuk'un 3 km batısında Ağılçık köyü, Çubuk'un kuzeyinde Aktepe civarı, Mire dağı batısında Kaptı boğazının güney ucu ile Geldibuldu köyü arasında, Ayaş dağlarının kuzeyinde Şehlek-Fethiye köyleri arasında, Çubuk ovası doğusundaki Aşağı Emirler ve Elecik köyleri civarında rastlanır. Diğer taraftan, bu şistlerin benzerlerine, Ankara şehrinin hemen SE sundaki Aşağı İmrahor köyünün hemen kuzeyinde, volkaniklerle karışık kalker şist kuşağında da parçalar (bloklar) halinde rastlanmaktadır. Bu pembe şistlerden iki numunenin mikroskop altında, tüf veya tüfit olduğu G. Müller tarafından görülmüştür.⁴

Detay incelemeler yapılmadan kesinlikle söylenememekle beraber, bu grup şistlerin yeşil şistlere oranla daha yüksek bir seviyeye ait olmaları mümkündür.

3. Fillatlar ve mikalı killi şistler daha ziyade açık morumsu gri renkleri, ince tabakalı ve düzgün yüzeyleri ile dikkati çekerler. Bundan evvel sözü edilen pembe renkli serisitli şistlere yakın olarak bulunan grafitli şistleri de, fillat ve killi şistlerle pembe renkli şistler arasındaki bir seviyeye koymak mümkün gibi görünmektedir. Fillatlar ve mikalı killi şistlerin en geniş aflormanları Ankara'nın SE ve doğusunda, yani İncesu vadisinin Orta İmrahor çevresinde, Kayaş doğusu ile İdris dağı'nın batı ve kuzeybatı yamaçlarında bulunur. Bununla beraber, dağınık olarak başka yerlerde de ufak

⁴ Bu şistlere ait petrografik tayin raporları için bakınız: O. Erol, 1954, s. 22 ve metnin sonu.

aflörmanları vardır. Şistler arasında bazan, tabakalar veya merccekler halinde grauvak benzeri kum taşları, hatta kuarsitler görülür. Daha önce sözü edilen kloritli veya serisitli şistlerdeki çok sıkışık, hatta karışık kıvrımlara karşılık, bu grup şistlerde birkaç metre dahilinde değişen küçük antiklinal ve senklinaller, hatta belirli yönde düzenli yatımları olan tabakalardan söz edilebilir. Genellikle bu grup şistlerden grauvaklar grupuna bir kesinti farkolunmadan geçilir ve bu grupun aflörmanları, kloritli veya serisitli gruptan çok grauvaklar grubunun aflörmanlarına adım uyduran bir dağılışı gösterir. Çok kesin deliller ileriye sürülememekle beraber, bu grup şist ve fillatların, kloritli ve serisitli şistlerden daha yüksek bir seviyeye ait olduğu intibai uyanmaktadır.

Genellikle söylenirse, gerek petrografik özellikleri ve mineralleri, gerekse göze çarpan metamorfizma dereceleri bakımından bu alt üç grup şistin epizona ait oldukları ileri sürülebilir.

4. Koyu renk yeşilimsi kahverengi grauvaklar ve şist aratabakalı grauvaklar Ankara şehrinin içinde ve güneyinde fazla yaygın olduğu için, Ankara Paleozoikinin ilk tanınan bölümlerini teşkil eder. E. Chaput (1936) bunlardan «Eski Elmadağ serisi» adı altında söz etmekte, O. Erol (1956a) ise serinin tipik örnekleri eski Dikmen köyü civarında görüldüğü için, bunlara «Dikmen grauvak serisi» adını vermektedir. Ankara şehri içindeki grauvakları P. Arni (1942) ve W. Salomon-Calvi de (1940) incelemiştir. Gerçekte Ankara civarında ve daha uzak çevrede, şistlerin üst seviyelerinde grauvaklar çok yaygındır. Grauvakların arasında, çok ince taneli olup gözle, yine serinin içine karışmış koyu yeşil renkli eski püskürüklerden kolay kolay ayırt edilemeyen koyu renkli tipler bulunduğu gibi, taneleri ve tabakalaşması açıkça görülebilen sert ve az çatlaklı tipler, hatta «graded bedding» gösteren tabakalar vardır (W. J. Mc-Callien, 1946). Grauvakların derindeki şist aflörmanlarına yakın tipleri daha çok sert ve püskürüklerle karışık olduğu halde, üstteki kalkerlere yakınlaştıkça, yani muhtemelen daha genç seviyelerde, daha açık yeşilimsi kahverengi, fazla çatlaklı, düzensiz tabakalı, kolay kırılıp ufalanan tipler yer alır. Özellikle Ankara ovası güneyinde, Lodumu-Çankaya yükseklikleri ve Çaldağ'ın kuzey eteklerinde; şehrin doğusunda Seyran tepe ve Topraklık semtlerinde görülen grauvaklar daha çok bu tipe ait olanlardır. İncesu veya Dikmen vadileri boyunca güneye gidildiğinde, koyu renkli, tabakalı ve sert tiplere tedricen geçildiği görülür. Grauvaklar genellikle az metamorfik olmakla beraber, eski stratigrafik seviyelere ait olması mümkün bulunan koyu renk, tabakalı ve sert grauvaklarla, üst-

teki daha açık renkli kolay dağılanlar arasında dahi bir metamorfizma fark bulunduğundan söz edilebilir. Hatta en üst grubun metamorfik olmadığını söylemek mümkündür. Ancak genellikle grauvaklarla, alttaki epimetamorfik şistler arasındaki metamorfizma farkı gözle görülebilir ölçüdedir (O. Erol, 1954, s. 26, 27) ve bu husus yakın zamanlarda R. Brinkmann tarafından da teyidedilmiştir (R. Brinkmann, 1966, s. 609). Bu grauvak serileri, yalnız metamorfizma farkı yönünden değil, nispeten sıkışık kıvrımlı olan epimetamorfik şistlere oranla, daha gevşek kıvrımlı olmaları yönünden de onlardan ayrılır.

Az metaformik grauvaklardan söz edilirken, bu arada Üreğil köyü güneyindeki mevzi bir aflörmaya temas etmek yerinde olur. Üreğil güneyinde gevşek kıvrımlı, muntazam tabakalı ve dikkati çekecek ölçüde metamorfizma izi göstermeyen kumtaşı-şist tabakaları vardır. 1948-1950 yıllarında, W. J. McCallien ile oralardaki çalışmalarımız sırasında bu araziye «Üreğil serisi» adını vermiştik. Üreğil serisinin diğer şist veya grauvak serileri ile olan ilişkisinin araştırılması ilgi çekici olabilir.

Sözü edilen grauvaklar, özellikle daha çok alt grup içinde, örneğin, İncesu vadisinde Yukarı İmrahor-Möhye köyleri kesiminde grauvaklar arasında bazı yeşilimsi koyu renk, ince taneli püskürük taşlar mevcuttur. Bunların bir kısmından P. Arni de (1942, s. 475) söz ettiği gibi, tarafımızdan alınan bir numune de O. Bayramgil tarafından diabaz (?) olarak tayin edilmiştir (O. Erol, 1956 a, s. 11).

5. Yukarıda sözü edilen şist ve grauvaklar, bazı hallerde doğrudan doğruya tabakalı veya masif kalkerlerle örtülür. Ancak Ankara güneyi, Çubuk ovası doğusu ve bazı başka yerlerde grauvaklarla kalkerler arasında greli, koyu gri, siyahımsı şistler bulunur. İnce, safihalar veya pullar halinde ayrılabilen, ovalanınca eli siyaha boyayan şistler arasında, 10-20 cm aralıklı, 5-10 cm kalınlıkta gre tabakaları vardır. İnce taneli olan bu greler, mahallinde bileği (kösre) taşı olarak kullanılmaktadır ve Çubuk ovası doğusunda ve batısında ismini bu taşlardan almış iki tane de Köşrelilik adında köy vardır. Sözü edilen şist ve gre tabakaları çok zaman tektonik etkilerle kırılarak birbiri üzerine sürülmüş, merccekler halini almışlardır. Deforme olmadıkları durumlarda gre ve şistler muntazam tabakalıdır. Araziye bu siyah şistler içinde pırıldayan mika pulları görülür. Fakat alttaki metamorfik şistlere oranla seride yok denebilecek kadar az bir metamorfizma bulunduğu açıkça görülür. Mikroskop altında bir numunenin, çimentosu tüf olan ince taneli bir gre olduğu G. Sağıroğlu tarafından görülmüştür (O. Erol, 1954, s; 25).

Bu gruba ait şist ve greler, Ankara güneyinde Dikmenlin Keklik çeşmesi yakınlarında, Lodumu platosunda Yalınca ve Lodumu köyleri civarında, Alacaatlı'nın Karaşih mezarı mevkiinde, Çubuk ovası doğu kenarındaki Kalaba-Gücük köyleri arasında, aynı ovanın batı kenarında kuzeyde Ağıcık-Sığırlıhacı, güneyde Mahmudiye Köşrelikkızıği köyleri arasında, Mire dağı güneybatısındaki Aşmalı dere ve Kaptı boğazı güney ucunda, Bağlum kuzeyinde Köşrelik köyü civarında, Aydos dağı güneyinde Hacılar-Okçular arasında özellikle dikkati çekmektedir (O. Erol, 1954, s. 25), Ayrıca Aydos dağının güneydoğusunda Köşrelik-Sarısu köyleri civarında, Terme çayının yukarı kolu olan Han deresinde (O. Erol, 1953) ve Hasanoğlan kuzeyinde (U. Bilgütay, 1960a s. 47) aynı grubun şistlerine rastlanmıştır.

Koyu renk şist ve greler kıvrımlıdır ve küçük itilmeler, üst üste binmeler dikkate alınmazsa, genişliği 200-300 metreyi bulan kıvrımlar arzederler. Bu haliyle, siyahımsı koyu renk şistlerle alttaki seriler arasında bir kıvrım farkından bahsolunabilir. Hatta bu farkı bir diskordans olarak dahi değerlendirmek mümkündür. Çünkü, siyah şistler çevrenin güney ve güneybatısında grauvak ve fillatlar, kuzeybatıda ise daha derin seviyelere ait olduğunu düşündüğümüz klorit ve serisit şistler üzerine doğrudan doğruya oturur. Siyah şistler-greler hemen daima metamorfik şistlerle genç seriler (kalkerler, serpantinler, Jura v. b.) arasında yer alır. Serideki taşların özellikleri, metamorfizma azlığı, gevşek kıvrımlar altındaki sıkışık kıvrımlı, metamorfik şistlerden açıkça farklıdır. Bu derecede bariz olmamakla beraber, siyah şistlerle grauvaklar arasında da farklar olduğu göze çarparak ölçüdedir.

E. Chaput (1936, s. 238) bu şist ve greleri Zonguldak havzasındaki Kulm fasiesli araziye benzetmiş ve bunu teyideder mahiyette olmak üzere, Yalınca güneyinde şistler üzerine gelen konglomeralar içinde Viseen fosilleri bulmuştur. E. Chaput'nün bu fikri ayrıca W. Salomon-Calvi ve H. Kleinsorge (1940, s. 384) tarafından da teyidedilmiştir. Bu kanaat daha sonraki çalışmalarımındaki gözlemlerime uyduğu için benim tarafımdan da benimsenmiştir (O. Erol, 1954, s. 27). S. Erk (1957) de bu konuda aynı kanaattedir.

Ancak, burada üzerinde durulması gereken önemli bir nokta vardır. Şimdi sözü edilen siyahımsı koyu renk şistler birçok yerlerde grauvaklar üzerinde bulunmakla beraber, özellikle en üst seviyelerdeki çok az metamorfik, hatta pratik olarak metamorfik sayılamıyacak açık renk bazı grauvak tiplerinin üstteki kalkerlerle doğrudan doğruya temas halinde olduğu görülür. Bu nispeten açık renk grauvak tiplerine benzeyen kumtaşları için-

de Hasanoğlan civarında U. Bilgütay (1960a s. 49) Trias fosilleri bulmuştur. Aynı bölgedeki çalışmalarına dayanarak İ. Ketin Permien ve Lias grauvaklarının birbirine benzediğini kabul etmiş ve 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasının Sinop ve Kayseri paftalarında şist-grauvak formasyonunu pM (Permien-Mesozoik) başlığı altında göstermiştir. Bunlara göre, yukarıda koyu renk şistlerin grauvaklar üzerinde bulunduğu söylenirken, daha çok muhtemelen alt seviyelere ait koyu renkli, iyi tabakalı ve sert grauvak tiplerinin kastolunduğu; daha üstteki açık kahverengi serinin özellikleri, tipleri, yaşı ve dağılışının ayrı bir dikkatle incelenmesi gerektiğine işaret etmek isterim.

Yukarıda açıklanan şist ve grauvak serileri içinde bazı kuarsit, mermer ve kalker mercikleri bulunur. Çubuk kuzeyinde Hilfet ve Dalyasan çevresinde kloritli şistler içinde kuarsit merciklerinin önemli gelişme arzettiği yukarıda belirtilmiştir. Bu mercikler tepeler halinde topografyada kendilerini belli ederler. Çubuk ovası doğusunda Gücük-Akkuzulu arasında, Yukarı Çavundur'un 5 km kuzeyinde Fırın dere ve daha küçük olmak üzere Etimesgut kuzeyindeki Susuzköy aflörmanlarında, Ankara güneydoğusundaki Aşağı İmrahor'un volkaniklerle karışık kuşağında şistler arasında böyle mermer ve kuarsit adeselerine rastlanır.

Özet olarak belirtilmek istenirse, şist ve grauvaklarda şöyle bir sıralanıştan söz etmek mümkündür:

5. Koyu, siyahımsı renkli kumtaşı ve şistler (Kulm fas.?),
4. Grauvak ve şistli grauvaklar,
3. Fillat, mikalı killi şist, grafitli şistler,
2. Pembe renkli serisitli şistler,
1. Yeşil renkli klorit glokofan şistler.

Bu şistlerden alt üç grup hissedilir derecede metamorfik (epimetamorfik) oldukları halde, grauvaklarda metamorfizma gözle farkolunacak derecede azalmış, hele üstteki daha açık renk grauvaklarla, siyahımsı renkli gre ve şistlerde metamorfizma işaretleri hemen hemen hiç kalmamıştır.⁵

⁵ Ankara, Bursa ve Balya çevrelerinde benzer bir durum olduğu, R. Brinkmann tarafından da teyidedilmiştir (R. Brinkmann, 1966, s. 609).

Ancak yukarıda verilen dizilişi tek bir profilde aynen görmeye imkân yoktur ve bölgenin çeşitli bölümleri göz önüne getirildiğinde, böyle bir sonuca varılabilir ve tabiatıyla mutlak bir kesinlik arzetmez. Bununla beraber, örneğin Aydos dağı güneyinde Sarısu-Kınıkhasan köylerinden doğuya Gümerdiğin'e doğru gidilirse veya aynı yerden Çubuk ovasının doğu ve batı kenarları boyunca güneye inilirse, böyle bir sıralanıştan bahsetmek pek de yersiz olmadığı gibi, ileride Paleozoik üzerinde detay çalışmalar yapıp şist tiplerinin dağılışı küçük ölçekli bir haritaya naklolunursa, sözünü ettiğimiz sıralanışın daha çok göze çarpacağına inanıyoruz. Tabiatıyla bu sıralanışta tektoniğe veya yerel sebeplere bağlı farklılıklar her yerde mevcut olabilir, ancak bu detay farklarının şistler ve grauvakların ana dağılışı esaslarını pek değiştirmedini sanıyorum.

Şist ve grauvakların yaşlarını doğrudan doğruya tayine yarayacak fosiller maalesef çok azdır. E. Nowack (1928) grauvakların, İstanbul civarında kilere benzediğini ileri sürerek, Devonienne ait olabileceğini tahmin etmiş, Cl. Lebling (1925, s. 105) ise bölgedeki şist tiplerinden ve Ravlı doğusunda Devonien, Çandır güneyinde Silurienne ait serilerden (daha çok kalkerlerden) bahsetmiştir. E. Chaput (1933, s. 1134 ve 1936, s. 28) Ankara güneyinde, Yalıncağ yakınlarında koyu renk şistler arasında tabakalaşmış kalkerlerde Viseen fosilleri bulmuştur. Daha sonra K. Leuchs (1943, s. 59) kendisine Haymana doğusunda Culuk civarından bir Rhynchonella cuboides (Üst Devonien) getirilip gösterildiğinden bahseder. Culuk civarında daha çok grauvak fasiesleri hâkim olduğuna göre, fazla kesin olmamakla beraber, bu fosil grauvakların Devonienne ait olması gerektiğini ifade edebilir.⁶

İ. Yalçınlar (1960, s. 110) ise, bölge şistleri içinde bulunduğu Graptolit fosillerine dayanarak, şistlerin genellikle Silurien ve kısmen Üst Kambriene ait olduklarını kabul etmektedir. İ. Yalçınlar'a göre (1958, s. 10-11), Kayaş vadisinde Lalahan istasyonu batısındaki demiryolu yarmalarında koyu gri renkli kuarsit aratabakalı şistler içinde (muvakkat tayinlere göre) Dictyonema'lar (Tramadossien-Üst Kambrien); Kayaş doğusunda daha açık gri renkli, kumtaşı aratabakalı şistler içinde Graptolitler (İ. Yalçınlar, 1958, s. 12-13); Çubuk ovasındaki Ravlı doğusunda Çamköy çevresinde Kalecik şosesi kenarlarında yine koyu gri şistler içerisinde Monograptusler (İ. Yalçınlar,

⁶O. Erol, 1954. Diğer yazarlar da benzer kanaatler ileri sürerler; meselâ G. Müller, 1957, s. 20.

1957) bulunmuştur. Bu buluntulara göre, Çamköy ve Kayaş şistlerinin genellikle Siluriene, muhtemelen Üst Siluriene, Lalahan şistlerinin ise Alt Silurien-Üst Kambriene ait olduğu İ. Yalçınlar tarafından kabul olunmaktadır. Kanaatime göre, İ. Yalçınlar'ın içlerinde Silurien-Üst Kambrien fosilleri bulunduğunu ileri sürdüğü gri şistler esas itibariyle, tarafımızdan ayırdedilen fillat, mikalı killi şist grupuna (3 üncü grup) dahil edilmelidir. Bulunmuş olan Graptolitler, daha önce yapılan (O. Erol, 1954 et al.) yaş tahminlerine uygun düşmekte ve bu tahminlerin daha kesin delillerini teşkil etmektedir.

Diğer taraftan U. Bilgütay (1960a, s. 49) Hasanoğlan civarında, açık renk üst seviye grauvaklarına benzeyen kumtaşı-konglomeralarda Tiasa ait Spirigera cf. oxycolpas Emm. ve aynı bölgede İ. Ketin yine grauvaklar içindeki kalker adeselerinde Pseudoschwagerina, Triticites, Paraschwagerina, Stafella gibi fosiller bulunduğunu bildirir (İ. Ketin, 1962, s. 10-11 ve E. Chaput, 1936, s. 240).

Açıklanan bu buluntulara göre, grauvak serilerinin üst seviyelerinin Permienne, hatta Triasa kadar çıktığı, alt seviyelerinin ise Devonienne kadar indiği, şist serilerinin de Silurien ve daha öncesine ait olması gerektiği prensip itibariyle kabul edilebilir. Aydos dağı güneyinde Hilfet-Dalyasan çevresindeki kloritli şistlerin ve içlerindeki kuarsitlerin NW-SE yönlü kıvrımlara, üstteki daha genç serilerin ise NE-SW yönlü kıvrımlara sahip olmaları sebebiyle, onların Alpin ve Hersinien kıvrımlarından önceki, muhtemelen Kaledonien kıvrımlarının etkisi altında kalmış olabileceğine de işaret edilmiştir (O. Erol, 1961, s. 57-59).

Yapılan bu yaş tayinleri, şist ve grauvakların üstündeki fosilli kalkerlere dayanılarak da teyit olunabilir. Bu kalker formasyonlarında eskiden beri (E. Nowack, 1928; E. Chaput, 1936, s. 238; E. Bailey & W. J. McCallien, 1953, s. 407) bilinen Üst Karbonifer-Permien fosilleri vardır ve bu gözlemleri doğrulayan birçok müşahedeler tarafımdan (O. Erol, 1954, s. 24 ve 1956) ve daha sonra bölgede çalışanlar tarafından (S. Erk, 1957; U. Bilgütay, 1960a; Z. Dağar et al. 1963; İ. Ketin, 1962; M. Boccaletti et al. 1966) yapılmıştır. Grauvak serilerinin içindeki kalkerlerde de aynı yaşta fosiller bulunduğu göre, grauvakların ve şistlerin esas kitesinin Permo-Karbonifer ve öncesine ait olması gerekir. Kanaatimce, U. Bilgütay ve İ. Ketin'in belirttiği şekilde grauvaklar arasında ayırdedilmemiş Trias veya Lias grauvakları olsa bile, bu durum şist-grauvak kompleksinin esas kısmının daha çok Permo-Kar-

bonifer ve öncesine ait olması prensibini değiştirmez.

ÇEVREDEKİ KRİSTALİN KALKERLER

Ankara çevresinde genellikle şist ve grauvak formasyonları üzerinde bazan örtü, bazan bloklar halinde kristalin ve yarı kristalin bir kalker serisi bulunur. Arazide makroskopik olarak iki ana kalker tipi ayrılabilir. Bunlardan birincisi az çok tabakalı, esmer renkli ve çoklukla fosillidir. Bu tip kalkerler temeldeki şist ve grauvaklar yakın seviyelerde, hatta onlarla aratabakalı olarak, daha çok görülür. Bunlar fazla kristalin değildirler. İçlerinde bazı Üst Karbonifer ve çoklukla Permien mikrofosilleri ihtiva ettikleri için, stratigrafik bakımdan büyük bir problem arz etmezler. Bu komplekste bulunan en belli başlı fosiller şunlardır:⁷ Fusulina, Parafusulina, Neoschwagerina, Stafella, Mizzia, Selviogenina, Hemigordiopsis, Climacammina, Cribrogerina. Bunlar arasında ise Verbeekina verheeki von Staff, Neoschwagerina craticulifera Schw., N. coloniae Ozawa, Sumatrina annae Geim, Schwagerina princeps Ehrenbg., Marginifera pusula Schwellwien, Mizzia velebitana Schubert daha yakından tayin edilmiştir.

İkinci tip kalkerler ise daha beyaz, grimsi renkli ve kitlevî olup, genellikle kristalindirler. Aralarında muhtemelen üst seviyelere doğru oolitlik onkolitik tipler de vardır. Bazı yerlerde özellikle bölge kuzeyinde dolomitik olanlara da rastlanmıştır. Bu tip beyaz, fosilsiz ve kitlevî kalkerlerin, tabakalı ve fosilli kalkerlere komşu olanlarında iki tip arasında tedricî bir geçiş görülür. Başka bir sözle, beyazımsı gri kitlenin kalkerlerinin önemli bir kısmının Permo-Karbonifere ait olduğu muhakkaktır. Örneğin, Ankara güneybatısında Alacaatlı köyü güneyindeki Karaşih mezarı mevkiinde olduğu gibi, tabakalı fosilli esmer kalkerlerin şistler üzerinde bariz bir örtü teşkil eder şekilde yayıldığı ve onlar üzerinde kristalin tiplerin, arada herhangi bir kesinti göstermeyecek şekilde yer aldığı görülür. Ancak Elma dağı, İdris dağı ve başka yerlerde kalker örtünün fazlaca parçalanarak bloklar halini aldığı kesimlerde, tabakaların duruşlarına bakarak yaş tahminleri yapmak her zaman mümkün olmaz. Hele bir kısım yerlerde E. Chaput, K. Leuchs, H. Kleinsorge, M.

⁷E. Chaput, 1936; W. Salomon-Calvi, 1940; O. Erol, 1954, 1956; S. Erk, 1957; U. Bilgütay, 1960a; İ. Ketin, 1962; Z. Dağar et al, M. Boccaletti et al, 1966, s. 487.

Boccaletti ve arkadaşları⁸ gibi yazarların fazla kesin olmasa bile, kalkerlerde Trias fosilleri bulunduğunu ileri sürdüğü, aynı kalkerler arasında Jura, hatta Kretaseye ait numunelerin (T. Yücel, 1954; O. Erol, 1958; İ. Ketin, 1962, 1963) bölge kuzeydoğusuna doğru bulunmuş olması, problemi daha da güçleştirir. Gerçekte, dış görünüşü aynı olan ve bir hayli kırılıp parçalanmış masif kalkerler örtüsünde Üst Karbonifer-Permien, muhtemel Trias, Jura hatta Kretaseye ait olanların fosillere dayanılarak birbirinden ayırılması teorik olarak lâzımdır. Bunun için en uygun yol kalker blok veya örtülerinin petrografik özellikleri üzerinde dikkatle durmak ve sabırla fosil aramaktır. Ancak binlerce kilometre karelik bir alana yayılmış milyonlarca blok veya örtü parçasının detaylı bir tetkikinin ne derecede mümkün olabileceği de takdir edilir. Ancak bu konuda, ileride detay incelemeler yapacak olanların özellikle dikkatli bulunmaları gerekir. Bazı yerlerde veya dar alanlı aflormanlarda yapılacak gözlemleri, ne kadar sıhhatli olursa olsun, bütün bölge kalkerlerine genelleştirmenin mahzurlarına şimdiden işaret etmek isterim. Zannımca bu problemin ana hatları, zamanla ve birbirini tamamlayan detay etüdlerle aydınlanabilecek, teferruatındaki açıklıkların ise prensipler üzerinde fazla bir değiştirici payı olmayacaktır.

ANKARA ÇEVRESİNDE PALEOZOİK-MESOZOİK SINIRI

Ankara çevresinde Paleozoik-Mesozoik sınırının tespiti henüz bir problem olarak durmaktadır. Gerek şist-grauvak, gerekse kalker formasyonlarında yeteri kadar fosil bulunmaması, daha önemlisi bulunan tek tük fosillere rağmen Triasın tam olarak ayırıldilememiş olması bunun sebebidir. Çevrede Paleozoik üzerinde yaşı kesinlikle tespit edilebilmiş ilk Mesozoik formasyonunun kaide konglomerası Liassa aittir ve oralarda ancak Liastan sonra yeni bir tortulanma devresinin başladığı söylenebilir. Buna göre, eğer Trias gerçekten yaygın bir formasyon teşkil ettiyse, Paleozoik grauvalık ve kalker fasieslerine benzer bir fasieste geliş-

⁸E. Chaput, 1936; H. Kleinsorge (K. Leuchs 1939 dan naklen); K. Leuchs, 1939; R. Brinkmann, 1966, s. 609-610; M. Boccaletti et al. 1966, s. 487-489. Ayrıca kalkerlerle karışık bulunan bir kısım yeşil taşların (ofiolitlerin) Triasa veya genellikle Mesozoike ait olması mümkündür. Ancak bu konunun burada tartışılması gerekmez. Bu konuda ayrıca bak.: O. Erol, 1954, 1956, 1958; E. B. Bailey & W. J. McCallien, 1950, 1953; İ. Ketin, 1962, 1963; M. Boccaletti et al., 1966.

miş olmalıdır. Bu ise sınırın tespitinde müşkülât yaratan bir durumdur.

Şist-grauvak formasyonları alt seviyelerinde bazı Graptolitlerin, üst seviyelerini teşkil eden grauvaklar içinde ise muhtemelen Devonien, kesin Karbonifer ve Permien fosillerinin bulunması, grauvakların esas kitlesinin Paleozoike ait olduğunu gösterebilir. Bu sebepten 1:100 000 ölçekli jeolojik haritalarda formasyon esas itibariyle Paleozoike bağlanmıştır (O. Erol, 1954). Buna karşılık, çevrede Trias fosili taşıyan bazı benzer konglomeraların bulunması, Lias kumtaşlarının, Permien fosilli kumtaşlarına benzemesi, bu seriler arasındaki Paleozoik-Mesozoik sınırının çizilmesinin mümkün olmadığını kabul eden İ. Ketin'i, 1: 500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasının Sinop ve Kayseri paftalarında formasyonu Permien-Mesozoik (pM) başlığı altında göstermeye sevk etmiştir. C. Erentöz Ankara, M. Tokay Zonguldak paftasında ise kalker ve grauvak fasieslerini birlikte Permien (pm) ve Karbonifer dahil Permien-Mesozoik (p₁M) olarak göstermiştir. Ancak çevrede şist-grauvak formasyonlarının Permien ve Karbonifer den çok daha derinlere inebilecek olan üyelerinin bulunması ihtimali düşünülürse, pM şeklinde bir ifadenin problemin çözümüne yeterli olmayacağı söylenebilir.

Kalker formasyonlarında da Karbonifer ve Permienne ait bazı bölümlerin kesinlikle tespit edilmesine rağmen, bazı müphem Trias fosillerinden bahsolunmuş olması, kalkerlerin esas kitlesinin de yine Paleozoike ait olduğunu, ancak o kitle içinde şimdiki halde teşhis edilemeden katmış muhtemelen Triasa, Juraya, hatta belki Kretaseye ait bölümlerin bulunabileğini kabul etmeyi gerektirir. Bu sebepten, kalker formasyonları içinde bulunması gereken Paleozoik-Mesozoik sınırının da Ankara civarında tespiti şimdilik bir problem olarak kalmaktadır. Gerçekten benim çalışmalarında kalker formasyonunun esas itibariyle Permienne ait olduğu, ancak bir kısmının da —aksi veya doğruluğu tam ispat edilinceye kadar — şimdilik muhtemelen Triasa ait olması gerektiği kabul edilmiştir (O. Erol, 1954). Diğer taraftan, bu kalkerler arasında henüz teşhis edilememiş Jura (hatta Kretase) kalkerleri varsa, bunların ileride — Jura çoklukla fosilli olduğu için — kolaylıkla ortaya çıkarılabileceği düşünülerek, kalkerlerin bir «kesinlikle Permien, muhtemelen Trias formasyonu» olduğu kabul edilmiş ve 1:100 000 ölçekli haritalarda «Permotrias kalkerleri» olarak gösterilmiştir. Diğer taraftan, 1:1500

000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasının Sinop ve Kayseri paftalarında İ. Ketin bu kalkerler içindeki Mesozoik üyelerinin hâkim olduğunu kabul ederek, seriyi Jura-Kretase (jkr) başlığı ile ifade etmiştir. Ankara çevresine kuzey ve doğudan yaklaşıldığında böyle bir başlığın verilmesi uygun olabilir, çünkü o yönde formasyonun genç üyeleri hâkimdir (O. Erol, 1958). Ancak, sadece Ankara çevresinde kalındığında, kalkerlerde Paleozoikin hâkim olduğu da başka bir gerçektir ve onun için 1: 100 000 ölçekli haritalarda Üst Karbonifer ilâ Permienne ait üyeleri kesinlikle tespit edilmiş bir «Permotrias»tan söz edilmiştir. Nitekim, 1: 500 000 ölçekli Türkiye Jeolojik Haritasının Ankara paftasında C. Erentöz, Sinop ve Kayseri paftalarındakilerin devamı olan formasyonları bazan Permo-Karbonifer dahil Jura-Kretase j₁kr), veya bazan Karbonifer dahil Permien-Mesozoik (p₁M) olarak göstermiş, ya da Permien (pm) başlığı altında toplamıştır.

Bu farklı görünüşler aslında aynı probleme başka başka yönlerden girmenin tabii bir sonucudur ve gerçekte hepsi aynı şeyi başka şekillerde ifadeye çalışmaktadır. Bu durum esasında Ankara çevresinde gerek şist, özellikle grauvak ve gerekse kalker formasyonlarında Paleozoik-Mesozoik sınırının tespitinin müşkül olduğunu ve sınırını tespiti işinin henüz önemli bir problem teşkil ettiğini göstermektedir. Bu problemin ancak detay etüdlerle çözülebileceği muhakkaktır. Fakat büyük bir kısmı fosilsiz olan, tektonik bakımdan bir hayli hırpalanmış şist-grauvak ve kalker formasyonlarında varılacak yerel sonuçlar ne kadar kesin olursa olsun, bu sonuçların bütün bölgeye genişletilmesinde ihtiyatlı olmak gerektiğini, şist grauvak ve kalker formasyonlarının çevrenin ayrı ayrı kesimlerinde dikkat edilmesi gereken farklılıklar gösterdiğini de unutmamak lâzımdır. Bu sebepten, bölgenin çeşitli kesimlerinde çalışacak araştırmacıların farklı sonuçlara varması ihtimali vardır. Böyle bir durumda ise problemin çözülmek değil, daha da karışık bir hale gelmesi söz konusu olabilir. Bu bakımdan bölgede çalışacak araştırmacılar da iş ve görüş birliğinin sağlanması hususunun ihmal edilmemesi gerekir.

SUMMARY

The Paleozoic formations of the Ankara region generally consist of metamorphic schists, graywackes and crystalline (or partly crystalline) limestones.

In the metamorphic schists and graywackes the following types could be identified:

5. Dark gray-colored shales and sandstones.	almost non-metamorphic	Upper Carboniferous-Permian (partly Triassic?).
4. Brown-colored graywackes	almost non-metamorphic or slightly metamorphic	Devonian-Carboniferous.
3. Dark colored phyl-lites, graphitic schists, grayish micaceous clay-schists.	epimetamorphic	older than Devonian probably Silurian-Upper Cambrian.
2. Pinkish sericite-schists.	»	Lower Paleozoic, may be older than Silurian.
1. Green chlorite glaucophane-schists	»	»

The first three groups of these schists are apparently metamorphic and they might be included into epizone. Although the sequence explained above could not be seen in a single section in the field, it is somehow possible to accept a relative chronology.

The green chlorite or glaucophane-schists - probably the oldest schists of the region - are seen in the south of Aydos Mountain in the northern part of the region. They show intense folds striking from SE to NW and include some quartzite lenses. Towards the west and south of these outcrops a gradual passage into the outcrops of other (younger) schists may be observed. The only fossils which were found (by İ. Yalçınlar) in the schists, are Graptolites of probably Silurian-Upper Cambrian age. I think they are found in grayish clay-schists of the third group.

Graywackes, which contain some shales, are not so densely folded as the

epimetamorphic group and also apparently less metamorphic, or even almost non-metamorphic. For this reason—together with the overlying dark-colored sandstones and shales (group 5) and limestones—the graywackes may be included into the series, folded during Hercynian orogeny, and they might be separated from older epimetamorphic schists. According to this, the epimetamorphic schists may be part of a Caledonian massif.

There are two types of graywackes: The lower graywackes are thick-bedded, hard and dark-greenish-brown-colored sandstones, which sometimes show graded bedding, containing some dark-greenish basic igneous material. The upper graywackes are relatively light brown, weak to erosion and massive. Especially this upper type is almost non-metamorphic. I think, the Upper Devonian fossil (*Rhynchonella cuboides*), reported by K. Leuchs, must have been found in the graywackes (probably in the lower type), around Culuk in the S W of Ankara. On the other hand, some Permian (İ. Ketin) and Triassic (U. Bilgütay) fossils are found in graywackes around Hasanoğlan. İ. Ketin indicates the resemblance between the Liassic sandstones and graywackes.

Dark-grayish sandstones and shales are seen between graywackes and the overlying crystalline limestones in some places. Some Viséen fossils were found by E. Chaput in the series. He compared them to the Carboniferous layers around Zonguldak. Many outcrops of this series are also indicated by the author of the present article, in the Ankara region.

The limestone formations of the region are of Upper Paleozoic age and they are completely or partly crystalline. There are two main types of limestones. The lower part is dark-colored and well-bedded. They overlie the graywackes, or mostly the dark-colored sandstones and shales of group 5. This type of limestones contains Upper Carboniferous-Permian microfossils, especially *Fusulina*, *Parafusulina*, *Neoschwagerina*, *Stafella*, *Mizzia*, *Selviogenina*, *Hemigordiopsis*, *Climacammina*, *Cribrogerina*, etc.

The upper part of limestones is grayish, massive and recrystallized and includes no fossils. For this reason the real age of it is still a problem. Some authors believe that all these limestones are of Paleozoic age; some others accept that there may be some Triassic members of these limestones, although no characteristic fossils have yet been found. The author of this article thinks that the main body of these limestones belongs to the Upper Carboniferous-Permian, but there may also be some Triassic members of them. He believes that there may be some Jurassic or even Cretaceous limestones in the massif and these members of Mesozoic age

should be determined during the detailed researches in the future. But at the present, these younger members of the limestone complex do not change the principal characteristics of the main body.

Briefly, the Paleozoic-Mesozoic boundary in the Ankara region is still a problem. There are some Permian and Triassic limestones and also graywackes resembling each other, and there are no adequate fossils to determine the Paleozoic-Mesozoic boundary between them. Thus, on the geological maps (in scale 1: 100,000 and 1: 500,000) this boundary could not be drawn.

BİBLİYOGRAFYA

- ARNI, P. (1942): Materialien zur Altersfrage der Ophiolithe Anatoliens. M.T.A. Mecm. no. 28, Ankara.
[Anadolu ofiolitlerinin yaşlarına mütedair malumat. M.T.A. Mecm. no. 28, Ankara.]
- BAILEY, E. B. & McCALLIEN. W. J. (1950): The Ankara melange and the Anatolian thrust. M.T.A. Mecm. no. 40, Ankara. Nature, 166, 4231, London.
[Ankara melanjı ve Anadolu şariyaji. M.T.A. Mecm. no. 40, Ankara.]
- &— (1953): Serpentine lavas, the Ankara melange and the Anatolian thrust. Trans. Royal Soc. Edinburgh, LXII, Pl. II, Edinburgh.
- BİLGÜTAY, U. (1960a): Hasanoğlan-Ankara civarının jeolojisi. M.T.A. Derg. no. 54, Ankara.
[Geology of the Hasanoğlan-Ankara region. M.T.A. Bull. no. 54, Ankara.]
- (1960b): Ankara civarında bulunan birkaç Permien kalker algin etüdü, M.T.A. Derg. no. 54, Ankara.
[Some Permian calcareous Algae from the vicinity of Ankara, M.T.A. Bull. No. 54, Ankara.]
- BOCCALETTI, M.; BORTOLOTTI, V. & SAGRI, M. (1966): Ricerchi sulle ofioliti delle Catene Alpine, I – Osservazioni sull Ankara Melange nella zona di Ankara, Boll Soc. Geol. Lt., 85, 485-508, Roma.
- BLUMENTHAL, M. (1948): Un aperçu de la géologie des chaînes nord-anatoliennes entre l'Ova de Bolu et le Kızılırmak inférieur. M.T.A. Publ. série B, no. 13, Ankara.
[Bolu civarı ile Aşağı Kızılırmak mecrası arası jeolojisi. M.T.A. Yayınl., seri B, no. 13, Ankara.]
- BRINKMANN, R. (1966): Geotektonische Gliederung von Westanatolien, N. Jb. Geol. Palaont. Mt., 10, 603-618, Stuttgart.
- CHAPUT, E. (1933): L'Anthracolithique dans l'Anatolie centrale. C. R. Ac. Sc. 197,

- Paris.
- (1936): *Voyages d'études géologiques et géomorphologiques en Turquie*. Mém. Inst. Français Archéol. de Stamboul, II, Paris.
[Türkiye'de jeolojik ve jeomorfolojik tetkik seyahatleri. İ.Ü. Edeb. Fak. Coğr. Enst. Neşr., II, İstanbul.]
- DAĞER, Z.; ÖZTÜMER, E.; SİREL, E. & YAZLAK, Ö. (1963): Ankara civarında birkaç stratigrafik kesit. T.J.K. Bült., VIII, 1/2, 84-95, Ankara.
[Several stratigraphical sections in the vicinity of Ankara. Bull. Geol. Soc. Turkey, VIII, 1/2, 84-95, Ankara.]
- ERK, A.S. (1957): Ankara civarı petrol ihtimalleri. M.T.A. Rap. no. 2608 (yayınlanmamış), Ankara.
- EROL, O. (1953): Çankırı-Sungurlu-Tüney arasındaki Kızılırmak havzasının ve Şabanözü civarının jeolojisi hakkında rapor. M.T.A. Rap. no. 2026 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1954): Ankara ve civarının jeolojisi hakkında rapor. M.T.A. Rap. no. 2491 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1955): W. Weingarten 56/2, 56/4 (Sivrihisar) ve 57/1, 57/3 (Ankara) paftalarının jeolojik haritası hakkında raporuna ait korelasyon revizyonu raporu. M.T.A. Rap. no. 2473 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1956): Ankara güneydoğusundaki Elma dağı ve çevresinin jeolojisi ve jeomorfolojisi üzerinde bir araştırma. M.T.A. Yayınl. seri D, no. 9. Ankara.
[A study of the geology and geomorphology of the region SE of Ankara in Elma Dağı and its surroundings. M.T.A. Publ. ser. D, no. 9. Ankara.]
- (1958): Kalecik-Zile arasındaki 41/3, 41/4, 42/3, 42/4, 43/3 numaralı paftalar sahasının jeolojik revizyon ve korelasyonu hakkında rapor M.T.A. Rap. no. 2647 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1961): Ankara bölgesinin tektonik gelişmesi. T.J.K. Bült. VII, 2, Ankara.
[The orogenic phases of the Ankara region Bull. Geol. Soc. Turkey, VII, 2, Ankara.]
- (KETİN, İ. (1962): 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası—Sinop. M.T.A. Yayınl. Ankara.
[Explanatory text of the Geological Map of Turkey (Sinop, 1:500 000), M.T.A. Publ. Ankara.]
- (1963): 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası—Kayseri. M.T.A. Yayınl. Ankara.
[Explanatory text of the Geological Map of Turkey (Kayseri, 1:500 000), M.T.A. Publ. Ankara.]
- LEBLING, Cl. (1925): Über eine Reise von Angora nach İnebolu am Schwärzen-

- meer. Die Kriegsschauplätze 1914-1918 Geologisch Darstellung, Heft 13.
- LEUCHS, K. (1948): Anadolu'da Ladinien ve Karnien transgresyonu. M.T.A. Mecm. no. 38, Ankara.
- (1943): Der Bauplan von Anatolien. N. Jahrb. Miner. Geol. Pal. Abt. B, 2/3.
- McCALLIEN, W. J. (1946): Inverted graded bedding at Köserelik N of Ankara. M.T.A. Mecm. no, 35 Ankara.
(Ankara kuzeyinde, Köserelik'te ters dönmüş tedricî incelikte yataklanmış tabakalar, M.T.A. Mecm. no. 35, Ankara.)
- (1950): Some Turkish pillow lavas. Bull. Geol Soc. Turkey, II, 23Ankara. [Türkiye'de «Pillov lâvlar». T J.K.B. II, 2, Ankara.]
- MÜLLER, G. (1957): Wasserschliessungsmöglichkeiten in der südlichen Umgebung von Ankara. M.T.A. Rep. no. 2523 (unpublished), Ankara; [Ankara'nın güney havalisinde su bulma imkânları hakkında rapor. M.T.A. Rap. no. 2523 (yayınlanmamış), Ankara.]
- NOWACK, E. (1928): Eine Reise von Angora zum Schwarzen Meer. Z. Ges. Erdkunde, no. 9-10, Berlin.
- SALOMON-CALVI, W. (1940): Geologische Wanderungen bei Ankara. M.T.A. Mecm. no. 20, 421, Ankara. [Ankara civarında jeolojik geziler. M.T.A. Mecm. no. 20, 21, Ankara.]
- WIJKERSLOOTH, P. de (1941): Einiges über den Magmatismus des jüngerer Palaeozoikums «des Varistikums» im Räume West-Zentral-Anatoliens. M.T.A. Mecm. no. 25, 542-549, Ankara.
[Merkezî Anadolu'nun garp sahası dahilinde genç Paleozoikteki «Varistikum» magmatik faaliyet hakkında bazı mülâhazalar. M.T.A. Mecm, no. 25, 536-542, Ankara.]
- YALÇINLAR, İ. (1957): Series of Graptolites found in the Central Turkey. Publ. Univ. İst. no. 787, İstanbul.
- (1958): Sur les terrains cambriens et siluriens découverts dans l'Anatolie Centrale. Publ. Univ. İst. no. 787, İstanbul.
- (1960): Türkiye'de Kaledonien masifleri ve morfolojik karakterleri T.C.D. 107-113, İstanbul.
- YÜCEL, T. (1954): Deveci dağları-Kalecik arasında Kuzey Anadolu dağlarıyla iç Anadolu intikal alanının jeolojisine dair rapor. M.T.A. Rap. no. 2295, (yayınlanmamış), Ankara.

COLORADO-LOVELAND (A.B.D) ARAZİSİNİN FOTOJEOLJİK KIYMETLENDİRİLMESİ

Mahmut GÖKÇEN
D.S.İ. Yeraltı Suları Dairesi , Ankara

ÖZET.— Bu makale, AID Programı ile gittiğim A.B.D.'nde gördüğüm fotojeoloji kursunun neticesinde hazırlanmıştır. Loveland arazisinin fotojeolojik çalışmayla değerlendirilen jeolojisini ve yarı kurak iklim karakterindeki civar bölgelerin su probleminin nasıl çözümlendiğini anlatan kısa raporum, aslında memleketimizde yeni bir mevzu olan fotojeolojinin bir haritalamada ne şekilde faydalı olabileceğini anlatmak için takdim edilmektedir.

Etüd sahamızın batısında Prekambrienin granit ve pegmatit erüptif kayaçları ile amfibolit ve «Big Thompson serisi» olarak tanınan çeşitli şist formasyonları bulunur. İlk sedimenter formasyon Pensilvanienin taban konglomerasıdır. Bunun üstünde, her tarafta bulunmayan Ingleside gresi, ondan sonra da Permienin Satanka kırmızı şeyl, silttaşı ve kumtaşı bulunur. Daha sonra yine Permien yaşlı, silis çimentolu, çapraz tabakalı Lyons gresi vardır. Permienden Triasa geçiş teşkil eden kırmızı renkli şeyl, gre ve kalker ile tabanında yer yer jipsli seviyelere rastlanan Lykins formasyonu ve daha sonra Juranın «Jelm-Entrada» ve «Morrison» adlı gre, silttaşı ve kil taşları gelir. Alt Kretase 5-6 m lik konglomera ile başlar; gre, şeyl olarak devam eder ve yine greli seviyelerle son bulur. «Dakota kumtaşı» olarak adlandırılmıştır.

Üst Kretase ise üç ayrı formasyon ihtiva eder. Alttan itibaren Benton şeyli, ortada kumlu, kalkerli Niobrara şeyli ve üstte yine kumtaşı aratabakalı Pierre şeylidir. Etüd sahamızda Tersiyere ait herhangi bir formasyon yoktur. Kuaternerin alüvyonları ve nehir taraçaları haritaya işlenen son formasyonlardır.

TEŞEKKÜR

Bu programı şahsıma verdiklerinden, DSİ Teknik Eğitim ve Standartlar Dairesi Başkanı Sayın Dr. Ali Orhon'a; kursumu takibettiğim Denver'deki DAI Şirketi mensuplarına, çalışmamızda her türlü kolaylığı gösterdiklerinden ve eğitimimizi baştan sona kadar yakın alâka ile takiben Jeolog Robert W. Hickman ile şirket sahibi Walter W. Doeringsfeld, Jr.'e ve bazı interpretasyon zorluklarını halleden Dr. Jeolog Addison Myers'e teşekkürü bir vazife bilirim.

GİRİŞ

Kursum dokuz ay sürmüş, aynı programı benden başka üç yabancı memleketin jeologları da takibetmiştir. İnceleme sahası Colorado-Denver şehrinin 60 km kuzeyinde olup, 900 km² lik alan kaplar. Çalışma süresince birçok rapor okunmuş, bazı doktora tezleri incelenmiş ve bize faydalı olan makale ve haritalar tetkik edilmiştir. Çalışılan hava fotoğraflarının ölçeği 1:37 000 olup, bazı kere 1:20 000 ölçekli olanlarından da faydalanılmıştır. Hazırlanan haritanın ölçeği 1:31 680 dir.

COĞRAFYA

Etüd sahası A.B.D'nin Colorado eyaletinde Denver şehrinin kuzeyinde Kayalık dağlarının doğusundadır. Normal rakım 2 000 m dir. Loveland arazisi batıda Kayalık dağları, ortada bu dağların etekleri ve doğuda Colorado düzlüğü olarak üç ayrı topoğrafik rölief halindedir. En yüksek rakım Kayalık dağlarındaki Palisade dağı (4 000 m nin üstünde), en küçük rakım güneyde Rabbit dağının güneyidir (1 500 m).

İnceleme sahasının en büyük akarsuyu ortada bulunan, batıdan doğuya akan Big Thompson nehridir. Bu nehir hariç diğer büyük akarsular kuzeybatı-güneydoğu yönündedir. Büyük akarsulara dökülen kuzeyden güneye veya güneyden kuzeye akan subsekant, çoğunlukla batıdan doğuya akan resekant ve bazı yerlerde doğudan batıya akan obsekant akarsuları bulunmaktadır.

Üç büyük akarsu en kuzeyde Buckhora, ortada Big Thompson ve güneyde Little Thompson'dur. Tabii ve sunî birçok su haznesi vardır. Meselâ, kuzeyde Horsetooth barajı, ortada Loveland rezervuarı, güneyde Lyons rezervuarı Kayalık dağlarının içlerinde irili ufaklı diğer barajlar ve Carter Lake, Terry Lake ve Loveland Lake üç büyük göldür. Burada Carter Lake'in rezervuar sahası üç barajla genişletilmiştir.

Colorado eyaletinin yarı kurak karakterindeki iklimi, Kuaterner başlangıcında kurak çöl iklimini taşımıştır. Yağışın az, iklimin yarı kurak olmasına rağmen, Big Thompson projesi sayesinde sulama ve su ikmali Denver şehri ve civarı için tatminkâr bir hal almıştır. Kayalık dağları ormanlıktır. Denver'in nüfusu 1 milyona yakındır. Diğer önemli kasabalar Loveland ve Fort Collins'tir.

Hayvancılık, Denver ve civarı için önemli bir gelir kaynağıdır. Etüd sahamızda yol imkânları çok iyidir. Bu bakımdan arazi kontrollerimizde herhangi bir zorlukla karşılaşmadık. Etüd sahamız daha önce birçok defalar çeşitli jeolojik gayelerle incelenmiştir. Mevkie Colorado School of Mines, University of Colorado ve Colorado State University yakındır. Bu sebepten birçok doktora tezleri, jeolojik travaylar bu civarda hazırlanmıştır. Faydalandığımız rapor ve incelemelerin başında sahada geniş tetkiklerde bulunan Prof. Boos ve Dr. Zena'nın eserleri gelir.

JEOLOJİ

SEDİMENTER KAYAÇLAR

Paleozoik

Çalışma sahasının batısındaki Kayalık dağlarının nüvesini teşkil eden kristalin kayaçların üstündeki ilk sedimenter kayaç Pensilvanienin «Fountain» ismi ile anılan taban konglomerasıdır. Arkoz karakterini taşımakla beraber, bazan da şeyl adeselerini ihtiva etmektedir. Hâkim renk kırmızı olup, bazan mor, gri ve pembe renginde de gözüktür. Tabanda çok farklı ebatta bulunan çakıllar bilâhara daha düzenli hal alır. Çakılların 0.5 cm den 25-30 cm çapına kadar olanları bulunur. Silis çimentoludur. Arazimize girmeyen ve güneyde bulunan Canon City civarında Ordovisienin kalker ve dolomitleri vardır.

Sahamız hakkındaki düşünceler, burada da teşekkül etmiş Ordovisien formasyonlarının üstü Silurien ve Devonien boyunca erozyona maruz kaldığıdır. Yine Missisippien başlarında tekrar teşekkül eden formasyonlar, bilâhara kıtanın yükselmesi ile Pensilvanienden önce aşınmışlardır. Pensilvanien transgresyonu üstten itibaren şeyl, gre ve tabanda granit ve metamorfik kayaçlar üstündeki konglomera ile belirgindir. Fountain formasyonunun kalınlığı 190-270 m arasında değişmektedir.

Fountain gre ve konglomerasının üstüne yine Pensilvanien yaşlı Ingleside kumtaşı gelir. Gayet güzel çapraz tabakalı, sert ve demir çimentolu olan bu grenin rengi kırmızı ve turuncudur. Kalınlığı 25-35 m arasında değişmektedir. Hava fotoğraflarında sarp karakteri ile tanınmaktadır. Bunun üzerinde 45-65 m kalınlığında Satanka formasyonu gelir. Kırmızı

şeyl, silttaşı ve kumtaşı münavebesinden dolayı kendi üzerindeki Lyons ve daha yaşlı Ingleside greleri arasında yarı dayanıklı bir durumdadır.

Lyons kumtaşı (Permien).— Çalışmalarımızda en bariz fotojeolojik karakteri ile kolayca tanınan ve kontaktları gayet çabuk çizilen formasyonlardan biri de Lyons kumtaşıdır. Yoğun, ince taneli, iyi boylanmış pembe ve krem renkli silis çimentolu ve oldukça serttir. Yapıtışı olarak kullanılan Lyons gresi birçok yerlerde Satataka formasyonunun üzerine gelmekte, fakat arazimizin güneyinde de doğrudan doğruya Fountain formasyonu üzerinde bulunmaktadır. Seyrek, dağınık haldeki bitki örtüsü fotoğraflarda bu formasyonun tanınmasında çok faydalı olmaktadır. Formasyon üzerindeki taşocaklarının fazla olması ve hava fotoğraflarında açık renkli görülmeleri interpretasyon için diğer bir tanınma emaresidir. Kalınlığı 12-18 m arasında olup, en güzel tasvir örneğini Lyons kasabasının hemen kuzeyinde vermektedir.

Lykins şeyli.— Triasa geçiş formasyonu olan bu geçirimsiz ve kalın şeyl, kırmızı ve pembe renkli olup, içerisinde yumuşak, kil çimentolu yine kırmızı renkli kumtaşına da rastlamak mümkündür. Hatta tabanda jips ve kalkerli seviyelere de rastlanmaktadır. Erozyona mukavim olmayan 165-210 m kalınlığındaki Lykins formasyonu şeyl olduğundan, yani geçirimsiz karakteri sebebiyle, çok iyi rezervuar alanı olarak düşünülebilir. Nitekim, kuzeydeki Horsetooth barajı ve ortadaki Carter Lake bu formasyon üzerindedir. Subsekant vadi halinde bulunan Lykins şeyli hava fotoğraflarında aşınmış topografyası ve ton rengi ile kolayca tanınır.

Morrison grubu (Trias-Jura).— Morrison formasyonu umumiyetle kendinden daha yaşlı Jelm (Trias) ve Entrada (Jura) seviyeleri ile beraber tetkik edilip, bu şekilde haritalanmıştır. Morrison killeri birçok yerlerde süt ve kum aratabakalı olup, oldukça sert karakterdedir. Altındaki Lykins formasyonundan daha sert, fakat üstündeki Alt Kretase yaşlı Dakota kumtaşından daha az dayanıklıdır, Jelm, Entrada ve Morrison formasyon grubunun kalınlığı 135 m olup, 90 m Morrison killerdir.

Jelm ve Entrada formasyonları orta ve ince taneli grelerdir. Umumiyetle çapraz tabakalı ve krem renklidirler. Kalınlıkları sık sık değişmekle beraber, devamlı bir arazi çalışmasıyla bu üç formasyonu ayrıntılı olarak haritaya geçirmek mümkündür. Fakat hava fotoğraflarındaki çalışmayla bunu başarmak kolay değildir.

Dakota kumtaşı (Alt Kretase).— Dakota formasyonu 8-9 m lik konglomera ile başlamakta, sonradan şeyl, kumtaşı, şeyl ve en üstte tekrar kumtaşı seviyelerini takibeden Üst Kretasenin Benton şeyline geçmektedir. Üstteki kumtaşı seviyeleri çapraz tabakalı; bol ripple mark teşekküllü olup, alttaki seviyelere göre daha koyu renklidir. Birçok yerde Dakota kumtaşı hogback karakterindedir. Gerek hogback karakterinde olması gerek kendine has ton renginin, bulunması ve gerekse üzerindeki bitki örtüsünden dolayı hava fotoğraflarındaki görünümü ile Dakota kumtaşının kontaktının diğer formasyonlara nazaran daha kolay çizilmesine sebep olmaktadır. Dakota grubu 100 m kalınlıkta olup, üzerinde Benton şeyli bulunmaktadır.

Benton formasyonu (Üst Kretase).— Üst Kretasenin başlangıcında teşekkül etmiş bu formasyon «Benton şeyli» olarak bilinmektedir. Siyah, gri, kahverenkli olup, bentonitik karakter taşımaktadır. Yer yer kalker bandlarını ihtiva etmektedir. Kalınlığı 160-180 m arasında değişmektedir. Hava fotoğraflarında orta ve koyu tonda gözüken Benton şeyli her tarafta Dakota kumtaşından rahatlıkla ayrılmakta, fakat üzerine gelen, yine Üst Kretasenin Niobrara formasyonundan bazı yerlerde süpheli kontakla sınırlandırılmaktadır.

Niobrara formasyonu (Üst Kretase).— Takriben 140 m kalınlığında olan Niobrara formasyonu üstte kalın, altta ince iki seviyeden meydana gelir. Üstteki Apishapa katı gri renkli şeyl olup, içerisinde ince kalker tabakalarına da rastlamak mümkündür. Tabana doğru kumlu ve kalkerli durum gösterir. Hatta, kavkılı kalker seviyeleri de mevcuttur.

Niobrara formasyonunun tabanında 4.5-5 m kalınlığındaki Timpas seviyeleri devamlı bir kılavuz tabaka rolü oynar. Gri ve açık renkli olan bu kalkerler Benton şeyli ile Niobrara formasyonun ayrılmasında rol oynarlar.

Pierre şeyli (Üst Kretase).— Etüd sahamızın en genç sedimenter formasyonu Üst Kretase sonunda teşekkül etmiş Pierre şeylidir. Takriben 1 500 m kalınlığındaki bu şeyl koyu renkli, bazan kumtaşı aratabakalı ve umumiyetle tarım arazisi olarak görülür. Pierre şeyli içerisindeki beyaz renkli «Hygene» adlı marn seviyeleri bariz kılavuz tabakalar olarak görülür.

Kuaterner.— Birçok yerde nehirler boyunca görülen alüvyonlar, birikinti konileri ve nehir taraçaları Dördüncü Zamanın formasyonlarıdır.

Bilhassa hava fotoğraflarında belirgin bir halde görülen bu konsolide olmamış veya yarı konsolide olmuş formasyonlar daha ziyade etüd sahamızın orta ve doğu kısımlarında bulunurlar. Tabiatıyla, silt, kum, çakıl ve kilden meydana gelen bu formasyonlar içindeki tane boylarına göre koyu veya açık tonda görülürler.

Erüptif kayaçlar.— Etüd sahamızın batısındaki yüksek topografya «Idaho Spring serisi» olarak adlandırılan formasyonlardan meydana gelmiştir. Bunlar granitler, pegmatit damarları, hornblend ve plajioklazı hâkim durumdaki amfibolitler ile «Big Thompson serileri» adındaki çeşitli şistlerdir. Granitler hava fotoğraflarında açık renkli tonu, dağınık ve seyrek drenaj durumu ve sert topografyası ile kolayca tanınmaktadır. Pegmatit damarları birçok yerlerde hem granitleri, hem de metamorfik serilerini kesmiştir.

Mefamorfikler.— Amfibolitlerle, kuarsitler, mikaşist ve stavrolit şistler Prekambrienin metamorfik serileridir. Hava fotoğraflarında ton, drenaj ve topografik karakterleriyle diğer formasyonlardan kolayca ayrılan bu kayaçların bazan granitlerle olan kontaktlarında şüpheye düşülmektedir. Bu sebepten kontakt belirsizdir diye «contact indistinct» kelimelerini yazmak en münasip yoldur.

Yapısal jeoloji.— Jeolojik tarihçede görülen formasyonları anlatırken, Prekambrien üzerindeki Fountain formasyonunun diskordan olduğu söylenmişti. Bundan sonraki bütün seviyeler arka arkaya devamlılık göstermektedirler. Bu arada Juradan Kretaseye geçişte regresyonun zuhuru aşikârdır. Haritadaki yapısal tezahürlerden de anlaşılacağı üzere, etüd sahası tektonik yapısını Kretasenin sonunda kazanmıştır. Umumî yapı istikameti N-S dir. Yukarıda saydığımız Pensilvanienden Kretase sonuna kadar teşekkül etmiş sedimenter kayaçlar hep beraber kıvrımlanmış ve faylanmışlardır. Batıdan doğuya düşünülen birçok kesitlerde umumî jeolojik yapı Idaho Spring serisinden sonra gelen senklinal ve sonraki antiklinaldir. Bazı yerlerde bu iki büyük senklinal ve antiklinalden önce veya sonra küçük kıvrımlara da rastlayabiliyoruz. Hemen hemen bütün antiklinal ve senklinaller asimetrikler. Dakota kumtaşı birçok yerlerde de hogback durumundadır (Loveland NW). Carter gölü kuzeydoğusu aneşelon (en echelon) kıvrımlanması olarak görülmektedir. Tavşan dağının NW sındaki sahada devrik antiklinal bulunur. Bunlardan başka Miller dağının batısında ve NW sında faylı kıvrımlara da rastlamaktayız. Tabakaların kıvrımından sonra faylanmış olmaları birçok yerlerde

antiklinal ve senklinal eksenlerinin kopmasına sebep olmuştur. Tavşan dağı ve Big Thompson vadisi kuzeyleri ve Redstone senklinali Carter Lake kuzeybatısındaki sedimenter kayaçlarda bir çanak şeklindedir.

Faylar.— Bazı yerlerde kompleks yapıya sebep olan faylar hava fotoğraflarındaki çalışmalarda en kolay müşahade edilen yapı şekilleridir. Bunlarla beraber gayet belirgin olan kıvrım eksenleri de rahatça fotoğraflara işlenebilirler. Etüd sahasındaki fayların umumî doğrultuları NW-SE olup, bazıları da E-W istikametindedir. Bazı büyük faylar kuzeyden itibaren Redstone, Buckhorn, Big Thompson, Cottonwood, Carter Lake, Rabbit dağı ve Lyons. Bunlardan başka daha birçok irili ufaklı faylarla karşılaşmak mümkündür. Birçok yerlerde, gerek kıvrımlar, gerekse faylar topografya ile yakından ilgilidir. Meselâ, Rabbit dağı antiklinali ve bu dağın batısındaki senklinal, Carter Lake senklinal ve antiklinali, Miller dağı antiklinali, Redstone senklinali topografik alçaltı ve yükseltileri meydana getirirler. Bunlardan Redstone senklinali topografik yükseltidir.

Haritada belirtilen bütün faylar drenaj, ton, bitki örtüsünden faydalanılarak işaretlenmişse de, en önemli kaynak topografyadaki fay emareleriydi. Bazı küçük faylar müstesna NW-SE veya M-S doğrultulu fayların hepsinde NE veya E blokları yükselmişlerdir. Faylar ekseriyetle lonjitudinal olup, birkaç tane de transversal fay mevcuttur. Kuzeyde bir, güneyde de iki olmak üzere üç menteşe fayı vardır.

Kırık ve eklem sistemleri bilhassa Prekambrienin granit ve şistlerinde çok gelişmişlerdir. N-S, NWN-SES, NW-SE ve NE-SW doğrultulu eklemeler en fazla olanlardır.

İktisadî jeoloji.— Etüd sahamızda batıdan doğuya doğru aşağıda sıralanan kıymetli maden ve malzemeler temin edilmektedir:

1. Idaho Springs serisinde, yani granit-şist kompleksinde çeşitli maden ocakları vardır. Altın cevherinin bulunduğu yerler bir asırdan beri işletilmektedir. Nitekim, havzanın güneyinde Central City denilen kasaba ve civarı 19 uncu yüzyıl başlarında Amerika'nın en mühim maden sahalarından biri olarak kalmıştır.

2. Pensilvanien yaşlı Fountain konglomerası civar kasabaların ve şehirlerin yapıtaşı ihtiyacını karşılamaktadır. Halihazırda birçok taş ocağı vardır.

3. Permienin Lyons kumtaşı formasyonu hem yapıtaşı, hem de kaplama taşı olarak kullanılmaktadır.

4. Lykins formasyonu içerisindeki kalker ve jips tabakalarından kireç ve alçı yapımında faydalanılmaktadır. Meselâ, Loveland batısı ve Carter Lake doğusunda bu ocaklar oldukça sıktır.

5. Jura, Morrison kil, silt ve kumtaşında bulunan uranyum madeni zaman zaman bu formasyon üzerine fazla dikkat çekmiş, bugün de yer yer bu hususta çalışmalar yapılmaktadır.

6. Dakota kumtaşı, hem yapıtaşı için faydalanılmakta ve hem de Loveland yakınında küçük bir petrol sahasının hazne kayası olarak görülmektedir. Ayrıca, arazimizde bulunmayan ve Rabbit dağının güneyindeki birçok artezyenlerin suyu bu formasyondan gelmektedir.

7. Dakota kumtaşının üzerindeki Benton şeyli üzerinde birçok kil ocakları bulunur.

Nehir taraçaları ve alüvyonlarının birçok yerlerinden inşaat malzemeleri çıkarılmakta ve çeşitli kum ve çakıl ocaklarına rastlanılmaktadır.

CİVARIN KULLANMA VE SULAMA SUYUNUN TEMİNİ

Kayalık dağlarına düşen yağmurun her tarafta kıymetlendirilmesi için küçük ve büyük vadiler boyunca barajlar inşa edilmiştir. Bu barajların birbirlerine şebeke halinde bağlanmasıyla her türlü kontrol yapılmakta ve civar arazinin sulama suyu bütün yaz boyunca temin edilmektedir. Çalışma sahamızdaki barajların üç ayrı bölgede inşa edildiğini görmekteyiz.

1. Batıda, bölgelerdeki Kayalık dağlarının içlerindeki barajlar;
2. Ortalarda, Lykins formasyonu üzerindeki barajlar;
3. Doğudaki düzlükte, Pierre şeyli üzerindeki gölet ve barajlar.

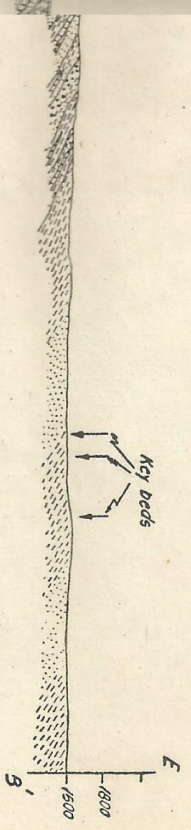
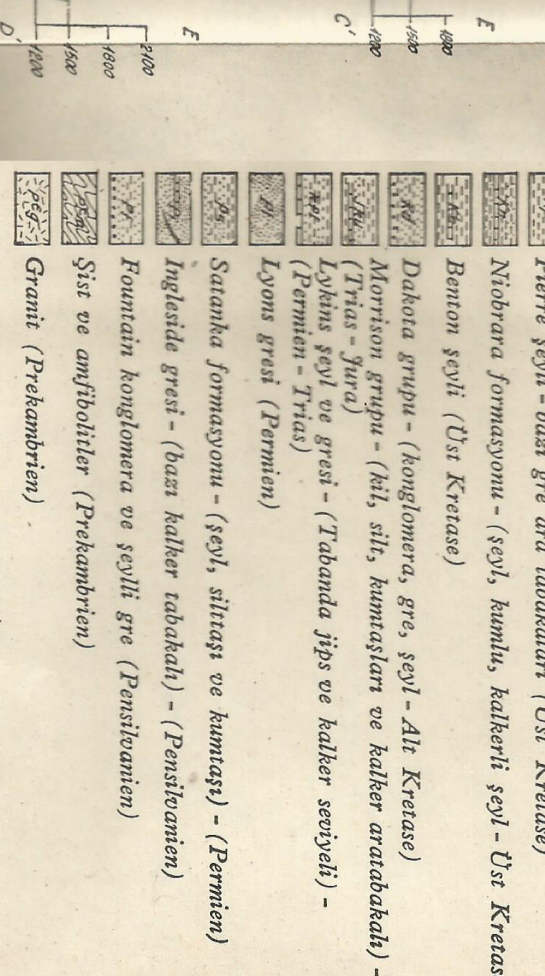
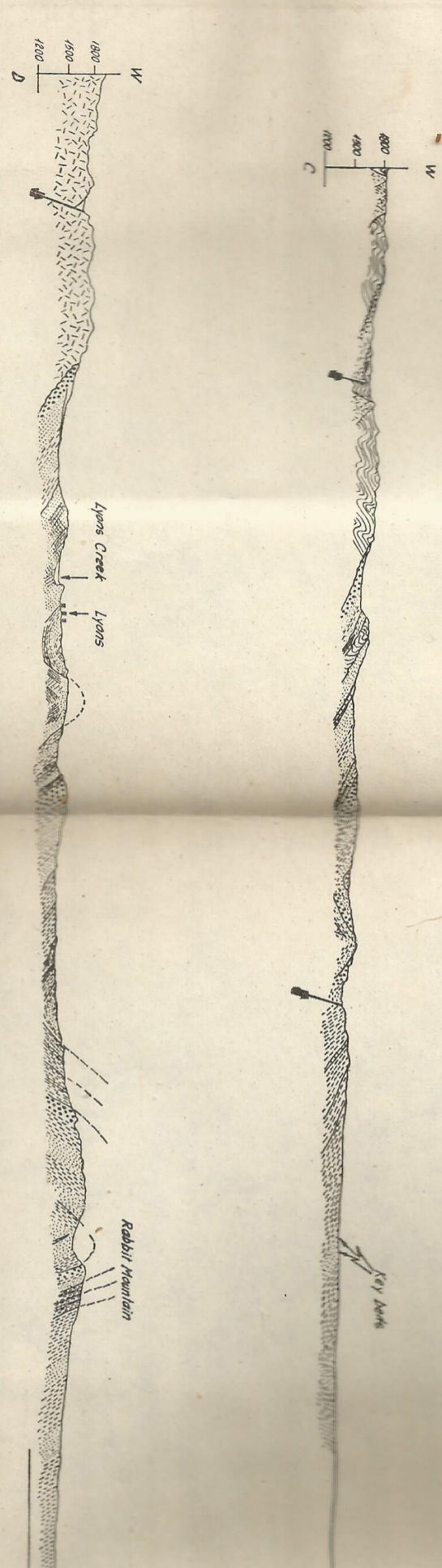
Bunların birçoğu birbirleriyle irtibatlı olup, yalnız bazıları münferit olarak su ikmaline yaramaktadır. Amerika'da Bureau of Reclamation'ın yapmış olduğu büyük projelerden biri de arazimizde bulunmaktadır. «Big Thompson Projesi» diye adlandırılan bu sulama projesiyle Kayalık dağlarının batısında bulunan bazı su kaynaklarından, önce terfi suretiyle, sonra bazı tüneller vasıtasıyla, daha sonra nakliye boruları ile Carter Lakece kadar getirilen su buradan sulama kanalları ile Loveland ekili arazilerine dağıtılmaktadır. Bu projede diğer bir önemli husus da, bir yerden cazibe ile getirilen sudan elektrik enerjisi üretilmesidir.

ETÜD SAHASININ STRATİGRAFİK, LİTOLOJİK VE FOTOĞRAFİK KARAKTERLERİ

Seri Zaman	Sistem Devir	Formasyon	Sembol	Kalınlık m (takribi)	Litolojik karakteristیکler	Fotoğrafik karakteristیکler ve belirtileri	
Senozoik (Dördüncü Zaman)	Kuaterner	Alüvyon	Qal	?	Çimentolanmamış ve münavebeli silt, kum, çakıl ve killerdir.	Açık ve koyu tondadırlar, herhangi bir tabaka durumu olmayıp, umumiyetle nehir yataklarındadır. Renk tonu materyele ve rutubete bağlı olarak değişir.	
		Teraslar	Qt	?	Çimentolanmamış ve münavebeli silt, kum, çakıl ve killerdir.	Açık ve orta tondadır. Umumiyetle düz topografyasıyla bugünkü nehir yataklarından yüksekte veya ona yakın bulunurlar.	
		Ayrılmamış karışık	Q	?	Farklı bulunmayan çimentolanmamış silt, kum, çakıl ve killerdir. Mevziî olarak da bulunurlar.	Açık ve koyu tondadırlar. Ayrılmayan üniteler için kullanılmıştır.	
Mesozoik (İkinci Zaman)	Üst	Pierre formasyonu	Kp	1500	Koyu, zeytin yeşili şeyl, bazı gre aratabakalıdır.	Orta, koyu tonda, umumiyetle düz, bazan yumuşak, yüksek topografyası vardır.	
		Niobrara formasyonu	Kn	140 5	Apishapa seviyesi umumiyetle gri, kalkerli şeyl, turuncu renkli kumlu kalkerli şeyl içinde Oyster tabakaları da bulunur. Timpas seviyesi plaket halinde, ince taneli gri kalker.	Açık orta tondadır. Mukavemetsiz, fakat tabandaki Apishapa içindeki kalkerli ve tabandaki Trias kalkerleri mukavemetlidir.	
		Benton formasyonu	Kb	165-185	Siyah, gri, kahverenginde olup, bentonitik karakterdedir. İçinde ince kalker tabakaları bulunan şeyldir.	Orta ve koyu tondadır. Mukavemetsiz ve uzun vadiler içindedir.	
	Alt	Dakota grubu	Kd	100+	İki-üç, masif, çapraz tabakalı, ripple marks'lı gre olup, içinde kahverenkli siyah şeyl bulunur. Tabanda 6 m lik çapraz tabakalı konglomera vardır.	En üstteki kumtaşı orta ve koyu tonda, yarı mukavim olup, topografyası üstteki Benton şeyli ile alttaki koyu Dakota şeyli arasında bir tepe gibidir. Ortadaki kumtaşı marnlı olmayıp, açık ve orta tonda mukavemetli, üzerinde cüzi ağaçlar vardır. Üstteki kumtaşından daha az mukavemetli ve daha alçak topografyası vardır. En alttaki kumtaşı açık ve orta tonda olup, mukavemetli, üzerinde ağaç bulunan devamlı bir hogback karakterindedir.	
		Jura	Morrison formasyonu		91+	Alacalı kiltası ve silttaşı olup, içinde silisli kalker, beyaz, gri, yeşil gre tabakaları bulunur.	Açık ve koyu tonda, ayrılmış ve değişik mukavemette, bazan hiç mukavemetsizdir. Dakota hogback'ı arkasında değişik topografik eğimdedir. Üç formasyon fotoğraflarda kolayca ayırtılmaz. Umumiyetle altındaki Lykins formasyonundan daha mukavemetlidir.
	Trias	Entrada formasyonu	JTr	5+	Yumuşak beyaz, çapraz tabakalı kuarsit kumtaşı.		
		Jelm formasyonu		40+	Koyu balık renkli, çapraz tabakalı, ince ve orta taneli kuarslı gre.		
	Paleozoik (Birinci Zaman)	Permien	Lyons formasyonu	Pl	12-18	Yoğun, ince taneli iyi boylanmış, krem renginde kuarslı, silis çimentolu çapraz tabakalı kumtaşı.	Açık tonda, mukavemetli devamlı hogback karakterli seyrek ağaçlı, bazan köşeli erozyonu vardır. Bu da eklem sistemlerinden ileri gelir.
			Satanka formasyonu	Ps	46-68	Kırmızı şeyl, silttaşı ve kuarslı grenin münavebesidir.	Koyu tonda, yarı mukavemette Lyons ve İngleside daha mukavim olduğundan, arasında daha aşınmıştır.
		Pensilvanien	İngleside formasyonu	Pi	27-35	Mevziî bazı kalker tabakalı, iyi boylanmış çapraz tabakalı turuncu ve deri renkli kumtaşı.	Açık ve orta tonda yarı dayanımlı, sarp ve devamlı sırt veya uçurum şeklindedir.
Fountain formasyonu			Pf	200-275	Gri, pembe, kestane renkli gre, konglomera ve şeyl münavebesidir. Arkoz karakterli karasal olup, orijini flüviatildir.	Üst kısmı orta ve koyu tonda olup, yarı dayanıklı ve üstündeki iyi boylanmış İngleside ve Lyons formasyonları altında düzensiz bir topografik eğimdedir. Alt kısmı koyu ve orta tondadır. Uzun bir vadi karakterindedir.	
Prekambrien		Big Thompson serisi			Kuarsit, kuarsit-mikaşist ve stavrolit şist.	Orta tonda, tabakalı durum umumiyetle yüksekteki vadilerin drenajını az bir eğimle kontrol eder.	
		Amfibolit	pEm	?	Yapraklı ve hafif şist olup, siyah ve koyu gri tonda metamorfik kayadır. Hornblend ve plajiolklaz hâkim mineraldir.	Koyu tonda, granit içindeki çukurluklarda bulunur ve çimen kaplıdır. Metasedimente karakterli olduğundan, yapraklanma ve uygun tabakalanma görülür. Drenaj ve topografya karakteri ile belirgindirler.	
		Granit	pEg		Açık gri, pembe gri, masif mineralli orta ebattaki tonalite benzer granittir.	Açık tonda, arazimizde en dayanımlı kaya olup, düzensiz «knobby» topografyası vardır. Bazan bir sill ve bazan da bir dayk halinde görülürler.	
		Pegmatit			Krem renkli, iri minerallidir.	Açık tonda, dayanımlı olup, silt, dayk ve münferit geniş mostralara halindedir.	

Zaman	Devir	Formasyon	Litolojik log	Sembol	Kalınlık m.	Tasvir
SENOZOİK	Kvaterner	Alüvyon		Qal	?	Çimentolanmamış ve münavebeli Silt, kum, çakıl ve killerdir.
		Teraslar		Qt	?	Çimentolanmamış ve münavebeli Silt, kum, çakıl ve killerdir.
		Ayrılmamış (Karışık)		Q	?	Birbirinden ayrılmayan çimentolanmamış silt, kum, çakıl ve killerdir. Mevzif olarakta bulunurlar
MESOZOİK	Kretase	Ust	Pierre Formasyonu	Kp	1500	Koyu, zeytin yeşili seyl, bazı gre tabakaları vardır
			Niobrara Formasyonu	Kn	140 5	Apishapa seviyesi: Gri renkli kalkerli seyldir. Kahverenkli, turuncu renkli kumlu kalker tabakaları vardır Oyster tabakaları da bulunur. Timpas seviyesi: Plaket halinde ince taneli gri kalker.
		Benton Formasyonu	Kb	165-185	Siyah, gri, kahverenginde olup bentonitik karakterdedir ve içinde ince kalker tabakaları bulunan seyldir.	
		Alt	Dakota Grubu	Kd	100±	iki veya üç kumtaşı tabakalarının arasında kahverenkli siyah seyl seviyeleri vardır. Masif, Çapraz tabakalı, ripple marklı kumtaşıdır. Tabanda 6m lik çapraz tabakalı konglomera vardır.
	Jura	Ayrılmamış	Morrison Formasyonu	JKu	90	Alacalı kiltası ve silttaşı olup, içinde silisli kalker ve gri, beyaz, yeşil renkli gre tabakaları bulunur.
	Entrade Formasyonu		5		Yumuşak, beyaz, çapraz tabakalı kuarsit kumtaşı.	
	Trias	Ayrılmamış	Jelm Formasyonu	JKu	40	Koyu, balık renkli, çapraz tabakalı ince ve orta taneli kuarsli gre.
Lykins Formasyonu			KPI		190-215	Kum taşı seviyeleri bulunan yumuşak kırmızı seyldir. Tabana yakın bazı kalker ve Jips tabakaları vardır.
PALEOZOİK	Permien	Lyons Formasyonu	Pi	12-18	Yoğun, ince daneli, iyi boylanmış, krem renginde, kuarsli, silis çimentolu çapraz tabakalı kumtaşı.	
		Satanka Formasyonu	Ps	46-68	Kırmızı seyl, silttaşı ve kuarsli grenin münavebesidir.	
	Pennsylvanien	Ingleside Formasyonu	Pi	29-35	Mevzif, bazı kalker tabakalı iyi boylanmış çapraz tabakalı turuncu ve deri renkli kumtaşı.	
		Fountain Formasyonu	Pf	200-275	Gri, Pembe, kestane ve bazan mor renkli gre, konglomera ve seyl münavebesidir. Arkoz karakterinde olduğu yerlerde vardır.	
PREKAMBRIEN		Big Thompson Serisi ve Amfibolitler	peM	?	Kuarsit, kuarsit sist, mika sist ve Stavrilit sist. Amfibolitler; yapraklı ve hafif sist olup, siyah ve koyu gri tonlardadır.	
		Granit ve Pegmatit	peg	?	Granit; açık gri, pembe renkli masif ve mineralleri orta ve orta iri ebatla olup, tonalit bileşiminde olanlar da vardır	

LOVELAND-COLORADO FOTOJEOLOJİK DEĞERLENDİRME SAHASINDAN JEOLOJİK KESTİTLER



- Favy (ok yönü yükselmiş bloktur)
- Alheyon
- Pierre şeyli - bazı gre ara tabakaları (Üst Kretase)
- Niobrara formasyonu - (şeyl, kumlu, kalherli şeyl - Üst Kretase)
- Benton şeyli (Üst Kretase)
- Dakota grubu - (konglomera, gre, şeyl - Alt Kretase)
- Morrison grubu - (kil, silt, kumtaşları ve kalher aratabakalı) - (Trias - jura)
- Lykins şeyl ve gresi - (Tabanda jips ve kalher seviyeli) - (Permian - Trias)
- Lyons gresi (Permian)
- Saranka formasyonu - (şeyl, silttaşı ve kumtaşı) - (Permian)
- Ingleside gresi - (bazı kalher tabakalı) - (Pensilvanien)
- Fountain konglomera ve şeyli gre (Pensilvanien)
- Silt ve amfibolitler (Prekambrien)
- Granit (Prekambrien)

Denver ve civarının içme suyu takriben 50-60 km uzaklıkta ve Kaya-
lık dağlarındaki tabii bir gölden getirilmektedir. Bu hat boyunca bazı ka-
sabalar da aynı sudan faydalanmaktadırlar. Ovada Loveland-Denver ara-
sında birçok sığ ve derin kuyulara rastlamak mümkündür. Bazı kuyular
da artezyendir. Bunlar Rabbit dağının güneybatı ve güney yönlerindedir.
Bu kuyulardan yağmurlama şeklinde sulama yapılmaktadır.

Ekte arazimizin stratigrafik özeti fotojeolojik karakterleri ile beraber
takdim edilmektedir.

Not: Big Thompson projesi ile ilgili birçok dokümanlar ve değerlendirmeler
maalesef bir not halinde hazırlanmasına rağmen, henüz elime geçmediğinden
burada anlatılamadı.

GELİK CİVARINDAKİ SULU VE ŞÜPHELİ SULU DAMARLARININ PALİNOLOJİK KORELÂSYONU

Erol AKYOL

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET.— Tez çalışmalarımızın bir kısmı, Vestfalien A yaşlı, Acılık, Sulu, şüpheli Sulu, Hacı Memiş ve Milopero olmak üzere beş damarın palinolojik etüdü ile ilgili idi. Burada biz, Sulu ve şüpheli Sulu damarlarının mikroflorasının kompozisyon ve karakterlerini yayınlamak ve aynı zamanda bu iki damarın sporo-pollinik korelasyon tablosunu açıklamak istiyoruz.

A. NUMUNELERİN ETÜDÜ

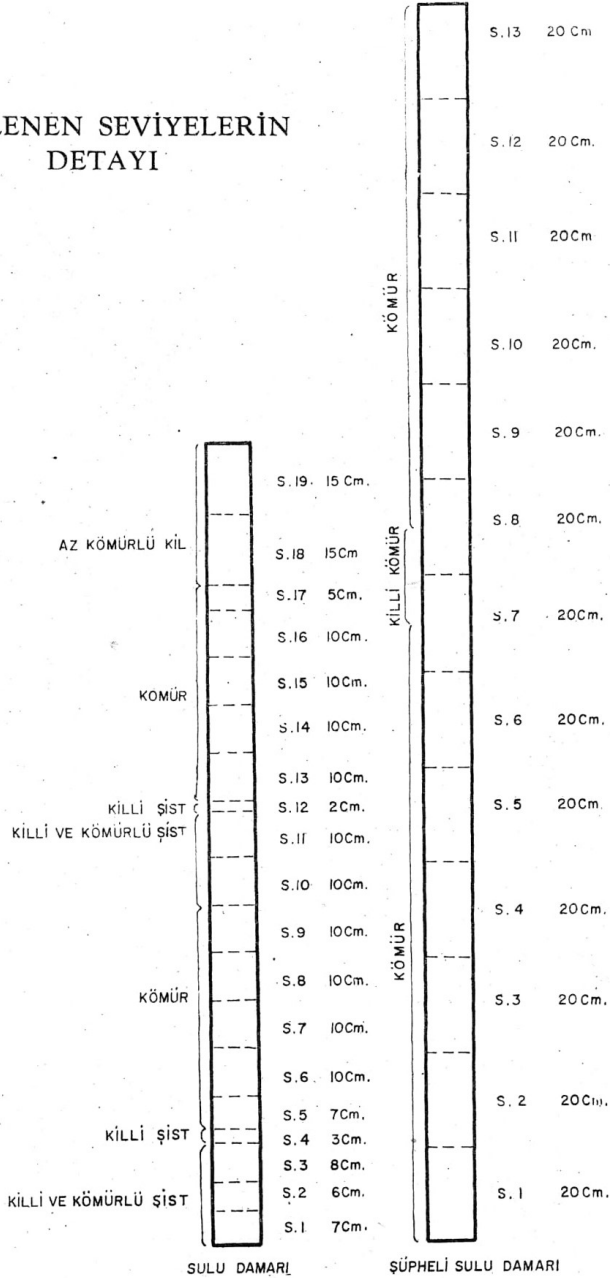
1. NUMUNELERİN ALINIŞI

Numuneler Zonguldak baseninin Gelik bölgesine aittirler. Sulu damarını 19 seviyeye ayıran 19 adet numune, 4 ve 8 no. lı faylar arasında bulunan galerisinden alınmıştır. Diğer taraftan, şüpheli Sulu damarının 13 seviyesine ait 13 adet numune, 4, 7 ve 8 no. lı faylar arasındaki +30 galerisinden toplanmıştır. İki galeri arasında takriben 1.5 km mesafe bulunmaktadır (Tablo I ve II).

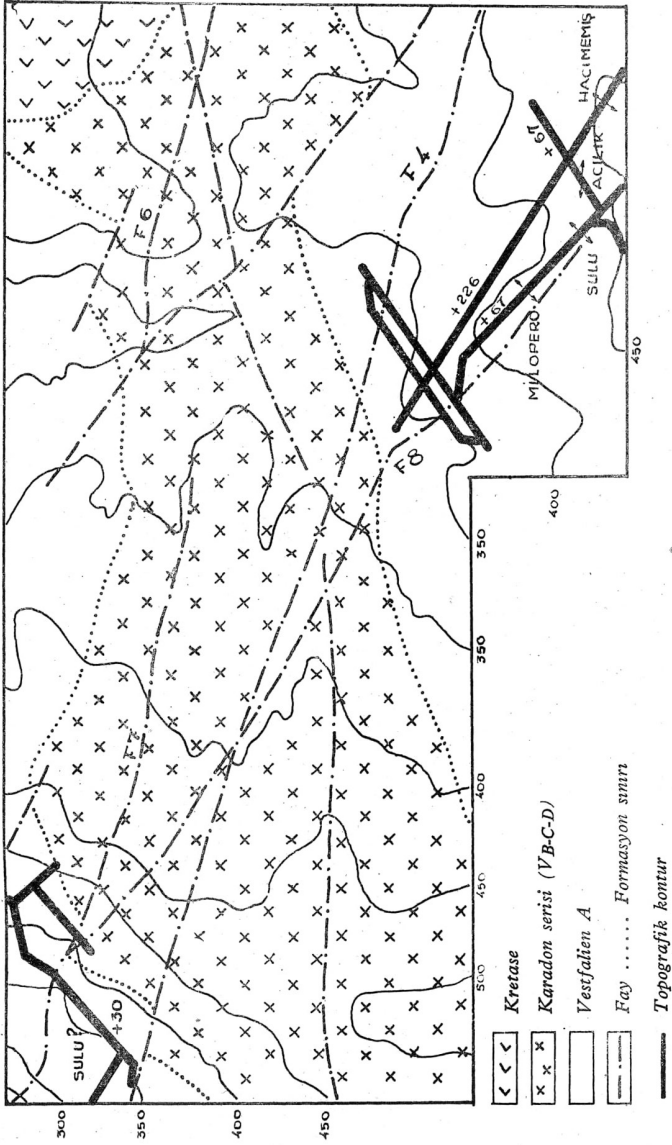
Numunelerin alındığı noktada, geniş bir Vestfalien aflörmanı, güneyde Namuriene ait sahalarla çevrelenmiş. E-W eksenli bir senklinal meydana getirmektedir. Kretase yaşlı, daha genç formasyonlar güneyde Namurien üzerine veya Karadon serisi (Vestfalien B,C,D) üzerine diskordan olarak gelmektedirler.

Bu bölgenin Vestfalien A serisi, Zonguldak baseni Vestfalien A sının ilk defa etüd edilmiş olduğu Kozlu'daki Vestfalien A tip serisine uymaktadır. Bu sebeple, bu bölgenin Vestfalien A sı «Kozlu serisi» ismi altında anılmakta olup, tabandan Orta Vestfalien A sonuna kadar tespit edilmiş tip seri içinde şu damarlara rastlanmaktadır:

Tablo - I

İNCELENEN SEVİYELERİN
DETAYI

Tablo - II
NUMUNELERİN ALINDIĞI YERLER



Küçük damarı	
Acılık damarı	Alt Vestfalien A
Sulu damarı	
Hacı Memiş damarı	
Neome damarı	
Milopero damarı	
Lükiça damarı	
Messoğlu damarı	
Acenta damarı	
Taşbaca damarı	Orta Vestfalien A

Görüldüğü gibi, etüd edilen iki damar Orta Vestfalien A'nın tabanına yakındır.

2. NİTEL VE NİCEL NETİCELER

Bu damarların palinolojik nitel ve nicel neticelerini elde etmek amacıyla yapılan etüdlere, gliserinli jelatin içine, etüdü yapılacak seviyeye ait maseresyon kalıntısından bir damla konmak suretiyle preparat hazırlanmış ve 1000 sporomorf sayılmış ve aynı işlem her seviye için tekrar edilmiştir. Bazı seviyelerin etüdünde, 500 den fazla fert sayımına lüzum görülmemiştir; çünkü bu seviyelerde, *Lycosisporites* (Sch., Wil. & Bent.) *Levet-Carette*, *Densisorites* (Berry) *Levet-Carette* ve *Cyclogranisporites* Pot. & Kr. dominant sporlar olduklarından, diğer aksesuar genusların pratik değerlerini azaltarak palinolojik korelasyonlarda lüzumlu doneleri verebilmektedirler.

Nicel neticeler, yani spor ve pollenlerin tezahür yüzdeleri Tablo III te gösterilmiştir. Bu cetvelin apsisinde, sayılan 1000 sporomorf arasına giren genuslar numaralandırılmış ve ordinatta ise, Sulu ve şüpheli Sulu damarları seviyeleri ile birlikte işaretlenmiştir.

Apsisteki numaralar şu genuslara karşılaşmaktadır:

1. *Laevigatosporites* İbrahim
2. *Punctatosporites* İbrahim
3. *Deltoidosporites* (Miner) Danzé-Corsin & Laveine
4. *Punctatisporites* (İbr.) Pot. & Kr.
5. *Calamisporites* (Sch., Wil. & Bent.) Danzé-Cor. & Lav.
6. *Granulatisporites* İbrahim
7. *Cyclogranisporites* Pot. & Kr.
8. *Verrucosporites* İbrahim

9. Convolutisporites (Hoff., Stap. & Mall.)
10. Planisporites (Knox) Pot. & Kr.
11. Apiculatisporites (İbr.) Pot. & Kr.
12. Anapiculatisporites Pot. & Kr.
13. Fustulatisporites Pot. & Kr.
14. Acanthisporites (Naumova) Dan., Lev.-Cor. & Lobo.
15. Microreticulatisporites (Knox) Pot. & Kr.
16. Reticulatisporites (İbr.) Pot. & Kr.
17. Knoxisporites Pot. & Kr.
18. Lycosisporites (Sch., Wil. & Bent.) Levet-Carette
19. Densisorites (Berry) Levet-Carette
20. Simozonisporites (Naumova) Laveine
21. Sinusisorites (Artüz)
22. Callisporites Butt. & Wil.
23. Cirratrisporites (Wilson & Coe) Laveine
24. Reinschisorites (Sch., Wil. & Bent.) Laveine
25. Triquisporites (Wilson & Coe) Dan.-Cor. & Lav
26. Ahrensisporites Pot. & Kr.
27. Micropollenites (Dijkstra) Laveine

Bu listede Densisorites (Berry) Levet-Carette genusu, Densisorites (Berry) Levet-Carette, Anulatisporites Loose, Cristatisporites Pot. & Kr. ve Cingulizonatisporites (Dyb. & Jach.) genuslarını içine almaktadır. Pratik olarak, son üç genus birinci ile kolaylıkla karıştırılabileceği gibi, yüzdelerinin, çok düşük olmaları itibariyle de Densisorites (Berry) Levet-Carette'in yüzdesine ilâve edilmelerinde bir mahzur yoktur.

3. NETİCELERİN YORUMU

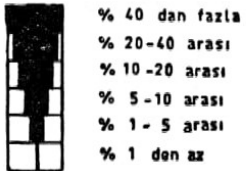
Etüd mevzuu iki damar, Orta Vestfalien A ya aittir. Yalnız Sulu ve şüpheli Sulu damarları arasında olmayıp, aynı zamanda Acılık, Hacı Memiş ve Milopero damarları arasında da mevcut olan palinolojik benzerlikler, bizi, palinolojik diyagramlardan çıkardığımız neticeleri, Alt ve Orta Vestfalien A ya teşmil etmeye zorlamaktadır; aynı zamanda, Y. Konyalı'nın (1963) elde ettiği neticelere göre de, bütün Vestfalien A ya teşmil etmek yerinde olacaktır. Çünkü Y. Konyalı'nın Üst Vestfalien A ya ait bir damardan elde ettiği neticeler, bizim neticelerimize tamamen uymaktadır.

Tablo - III

SULU VE ŞÜPHELİ SULU DAMARLARININ PALİNOLOJİK KOMPOZİSYONU

SEVİYELER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
ŞÜPHELİ SULU DAMARI	S 13																											
	S 12																											
	S 11																											
	S 10																											
	S 9																											
	S 8																											
	S 7																											
	S 6																											
	S 5																											
	S 4																											
	S 3																											
	S 2																											
	S 1																											

SULU DAMARI	S 19																											
	S 18																											
	S 17																											
	S 16																											
	S 15																											
	S 14																											
	S 13																											
	S 12																											
	S 11																											
	S 10																											
	S 9																											
	S 8																											
	S 7																											
	S 6																											
	S 5																											
	S 4																											
	S 3																											
	S 2																											
	S 1																											



Damarların etüd diyagramlarına göre Vestfalien A ya maledilebilecek en önemli karakterler şöyle özetlenebilir:

a. Palinolojik kompozisyonları incelendiği takdirde, bütün damarların birbirine benzedikleri görülmektedir.

- Lycosisporites (Sch. Wil. & Bent.) Levet-Carette (L. punctatus Kosanke, L. pusillus (İbr.) Sch., Wil. & Bent., L. pseudoannulatus Kosanke, L. lepidus Artüz)
- Densisorites (Berry) Levet-Carette (D. duriti Pot. & Kr., D. lobatus Kosanke, D. capistratus Hoff., Stap. & Mal., D. lori Bhard., D. sphaerotriangularis Kosanke., D. miosilvanus Artüz) ve
- Cyclogranisorites Pot. & Kr. (bol miktarda C. leopoldi (Kr.) Pot& Kr., ve ender olarak C. aureus (Loose) Pot. & Kr., C. elatus Artüz) genusları, palinolojik diyagramların en önemli hatlarını teşkil etmektedirler. Her seviye, bu üç genustan bir veya ikisi ve bazan da üçü tarafından karakterize edilmektedir.

Fakat her seviye için dominant genus, %30-95 arasında tezahür etmesi sebebiyle, Lycosisporites (Sch., Wil. & Bent.) Levet-Carette'tir. Seviyelerin çoğu, yüksek yüzdede Lycosisporites (Sch., Wil. & Bent.) Levet-Carette ihtiva etmekte ve bu yüzde % 50 nin altına düşünce yerini Densisorites (Berry) Levet-Carette'e bırakmaktadır. Densisorites (Berry) Levet-Carette, Vestfalien A nın en intizamsız genusudur; bazan hiç yok denecek kadar az (% 1 den az), bazan da seviyede bulunan sporomorfların % 70 ini teşkil edecek kadar çoktur. Cyclogranisorites Pot. & Kr. genusu ise, her seviyede, hemen hemen düzgün bir şekilde % 1 ilâ 15 arasında bulunmaktadır.

Bu sebeplerden dolayı, bahis konusu üç genusun, her seviyenin sporomorflarının % 75-95 ini teşkil ettiklerini ve Vestfalien A nın temel genusu olduklarını düşünmekteyiz. Geri kalan % 5-25 sporomorflar aksesuar genuslara ait olup, bu genusların en önemlileri şunlardır:

Calamisporites (Sch., Wil. & Bent.) Danzé-Cor. & Lav. (C. mutabilis (Loose) Sch., Wil. & Bent., C. hartungiana Schopf)

Planisorites (Knox) Pot. & Kr. (rastladığımız tek spes: P. kosankei Pot. & Kr.)

Granulatisporites İbrahim (G. parvus (İbr.) Pot. & Kr. ve G. minutus Pot. & Kr.)

Apiculatisporites (İbr.) Pot. & Kr. (*A. aculeatus* İbrahim, *A. abditus* (Loose) Pot. & Kr., *A. spinosus* Loose)

Reticulatisporites (İbr.) Pot. & Kr. (*R. clatriformis* Artüz)

Deltoidisporites (Miner) Danzé-Cor. & Lav. (*D. convexus* Kosanke, *D. adnatoides* Pot. & Kr. *D. adnatus* (Kos.) Pot. & Kr.)

Adı geçen bu genuslar, hemen hemen her seviyede, gayet düşük yüzdelerle mevcuttur.

Düşük yüzdelerle bazı seviyelerde mevcut olan genuslar da şunlardır:

Punctatisporites (İbr.) Pot. & Kr. (*P. obesus* (Loose) Pot. & Kr., *P. punctatus* İbrahim, *P. minutus* Kosanke); Convolutisporites Hoff., Stap. & Mall.; Microreticulatisporites (Knox) Pot. & Kr.; Dictyisporites (Naumova) Levet-Carette (*D. bireticulatus* (İbr.) Pot. & Kr.) Sinusisporites (Artüz) (*S. sinuatus* Artüz); Callisporites Butt. & Wil. (*C. nux* Butt. & Wil.); Cirratrisporites (Wilson & Coe) Laveine (*C. saturni* (İbr.) Sch., Wil. & Bent.); Reinschisporites (Sch., Wil. & Bent.) Laveine (*R. spissosus* (Loose) Sch., Wil. & Bent., *R. fimbriatus* Artüz); Ahrensisporites Pot. & Kr. (*A. guerickei* (Horst) Pot. & Kr., *A. angulatus* Kosanke, *A. marmaris* Akyol); Florinipollenites (Sch., Wil. & Bent.) Laveine (*F. volans* (Loose) Pot. & Kr.); Micropollenites (Dijkstra) Laveine (*M. radiatus* İbrahim).

Birkaç seviyede, nadiren şu genuslara rastlanmaktadır:

Laevigatosporites İbrahim, Punctatosporites İbrahim, Verrucosporites İbrahim, Anapiculatisporites Pot. & Kr., Acanthisporites (Naumova) Danzé, Levet-Carette & Loboziak, Knoxisporites Pot. & Kr., Simozonisporites (Naumova) Laveine, Triquisporites (Wilson & Coe) Danzé-Cor. & Lav.

b. Monolet markalı sporlar sayıca çok azdırlar.

Etüdlerimiz esnasında bir tek Punctatosporites İbrahim'e (Sulu damarı, 2 no. lı seviye) ve Sulu damarında çok az miktarda Laevigatosporites İbrahim'e rastlayabildik. Vestfalien C ve D nin karakteristiği olan Torosporites (Balme) Laveine genusuna ait, hiçbir spor görmedik.

c. Alt ve Orta Vestfalien A da, sporların yanında pollenler yok denilebilecek kadar az miktarda tezahür etmektedirler.

Tayini yapılan Florinipollenites (Sdbu, Wil. & Bent.) Laveine, Micropollenites (Dijkstra) Laveine, Fragilipollenites Konyalı, Alipollenites (Daug.) Danzé-Cor. & Laveine, Alatipollenites (İbr.) Laveine ve Endopollenites (Wilson & Coe) Laveine genuslarından, yalnız Florinipollenites (Sch., Wil. & Bent.) Laveine her beş damarda da mevcuttur.

d. *Lycosisporites* (Sefa., Wil. & Bent.) Levet-Carette'in dominant genus olması ve *Cyclogranisporites* Pot. & Kr.'in de her seviyede hemen hemen aynı yüzdeye sahip olması sebebiyle, korelasyon problemlerinin çözümünde, *Densisporites* (Berry) Levet-Carette genusunun yüzdesinin seviyeden seviyeye (veya damardan damara) uğradığı değişikliklerden faydalanmak gereklidir.

B. SULU VE ŞÜPHELİ SULU DAMARLARININ KORELÂSYONU

En tanınmış palinolojik korelasyon metodlarından ikisi şunlardır:

1 Tüm profilin seviyelere bölünmesi metodu.

2 Ortalama numune metodu.

İkinci metod, zaman kazanma bakımından birinciye nazaran daha avantajlıdır ve bu sebeple daha çok kullanılmaktadır. Özel bir durum arzeden Sulu ve şüpheli Sulu damarlarının korelasyon örneği, jeolojik ve işletmecilik problemlerinin daha sıhhatli bir şekilde halledilebilmesi yönünden, birinci metodun bazan avantajlı olabileceğini göstermektedir.

Ortalama numune metodu, Zonguldak baseni Vestfalien A damarları korelasyonlarında iyi neticeler verebilir; çünkü *Densisporites* (Berry) Levet-Carette'in yüzdeleri damardan damara hissedilir bir şekilde değişmektedir. Fakat, Sulu ve şüpheli Sulu damarlarında olduğu gibi, bir damarın bir kısmının, diğer bir damarın bir kısmına tekabül etmesi durumu mevcut olduğunda, damarların profillerini seviyelere bölerek, her seviyeye ait palinolojik kompozisyonu meydana çıkarmak elzemdir.

Temel genusların her seviyeye ait yüzdeleri toplanıp, damarın seviye sayısına bölünmesi sureti ile, o damarın ortalama numune yüzdelerini % 5 hata payı ile hesaplamış oluruz. Bu hesap neticesinde, bahis konusu iki damar için aşağıdaki neticeler elde edilmektedir.

	<i>Lycosisporites</i>	<i>Densisporites</i>	<i>Cyclogranisporites</i>
Sulu damarı	80	6	4
Şüpheli Sulu damarı..	59	28	4

Tablo - IV

SULU VE ŞÜPHELİ SULU DAMARLARININ SEVİYELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI							
Seviyeler	Sulu damarı			Şüpheli Sulu damarı			Seviyeler
	<i>Lycosisp.</i> (%)	<i>Densisp.</i> (%)	<i>Cyclogranisp.</i> (%)	<i>Lycosisp.</i> (%)	<i>Densisp.</i> (%)	<i>Cyclogranisp.</i> (%)	
19 18	Sporomorf ihtiva etmemektedirler			22	66	2.2	13
				18	75	14	12
				37	50	2.2	11
				59	34	2	10
17	60	11	1.8	60	27	2	9
16	86	1.3	3.1	89	1	2.2	8
15							
14	75	0.2	5.4	89	1	2.2	7
12	70	0.1	21	71	10	7	6
11							5
10	79	2.3	6.6	74	4.3	7.4	4
9	15.4	66	1.1	24.6	58.3	1.6	3
8	80	4.6	3.7	77	12	2.8	2
7	91	0.5	1	82	1.4	2	1
6	92	2.5	0.4				
5	95	0.4	0.5				
4	94.5	0.6	1				
3	83	0.5	4.6				
2	88	0.5	5.7				
1	94	0.1	0.9				

Bu neticelere göre Sulu ve şüpheli Sulu damarları birbirlerinden çok farklıdırlar. Bu damarların seviye seviye karşılaştırması sonucunda elde edilen netice, Tablo IV te gösterilmiştir.

Bu Tablodan da görülebileceği gibi, palinolojik neticelere göre birbirine intibak eden seviyeler şunlardır:

<u>Sulu damarı</u>	<u>Şüpheli Sulu damarı</u>
Seviye 7.....	Seviye 1
Seviye 8.....	Seviye 2
Seviye 9.....	Seviye 3
Seviye 10.....	Seviye 4
Seviye 11+12.....	Seviye 5+6
Seviye 13.....	Seviye 7
Seviye 14+15+16.....	Seviye 8
Seviye 17.....	Seviye 9

Bu duruma göre, damarların oluşum safhalarını şu şekilde irdeleyebiliriz:

—Sulu damarına ait lagün, şüpheli Sulu damarı lagününden daha evvel teşekkül etmiş ve böylece Sulu damarının 41 cm si çökelmiştir.

—Bundan sonra, şüpheli Sulu damarının bulunduğu mevkide bir lagün teşekkül ederek, aynı zamanda Sulu damarından 1.27 m, şüpheli Sulu damarından 1.80 m kalınlık teşekkül edebilmiştir.

—Nihayet, Sulu damarı lagünü kurumuş fakat diğer tarafta şüpheli Sulu damarı çökelmeye devam ederek 2.60 cm kalınlığa erişebilmiştir.

Not: Bibliyografya Fransızca makalenin sonundadır.

CORRÉLATION PALYNOLOGIQUE DES VEINES SULU ET SUPPOSÉE SULU DE GELİK

Erol AKYOL

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

RÉSUMÉ.— Une partie de nos travaux de thèse concernait l'étude palynologique de cinq veines du Westphalien A qui sont les veines Acılık, Sulu, supposée Sulu, Hacı Memiş, et Milopero. Ici, nous voulons publier la composition et les caractères de la microflore des deux veines Sulu et supposée Sulu qui ne sont, d'ailleurs, qu'identiques à ceux des trois autres veines précitées. Nous voulons également mettre en évidence le tableau de corrélation sporopollinique de ces deux veines en cause.

A. ETUDE DES ECHANTILLONS

1. ECHANTILLONNAGE

Les échantillons proviennent de la région de Gelik de bassin de Zonguldak. 19 échantillons, divisant la veine Sulu en 19 niveaux, ont été recueillis de la galerie + 67, située entre les failles 4 et 8. D'autre part, 13 échantillons appartenant aux 13 niveaux de la veine supposée Sulu, proviennent de la galerie +30, située entre les failles 4, 7 et 8. La distance entre ces deux galeries est approximativement 1 km et 1/2 (Tableaux I et II).

Au point de recueillage des échantillons, un large affleurement du Westphalien constitue un axe de synclinal E-W qui est bordé au S par des terrains namuriens. Des terrains plus jeunes, datant du Crétacé viennent reposer en discordance sur le Namurien au S ou sur la formation de Karadon (Westphalien B,C,D).

La série de ce Westphalien A se raccorde avec la série-type de Kozlu où a été étudié, pour la première fois, le Westphalien A du bassin de Zonguldak. Pour cette raison, le Westphalien A de ce bassin est appelé «la série de

Tableau - I

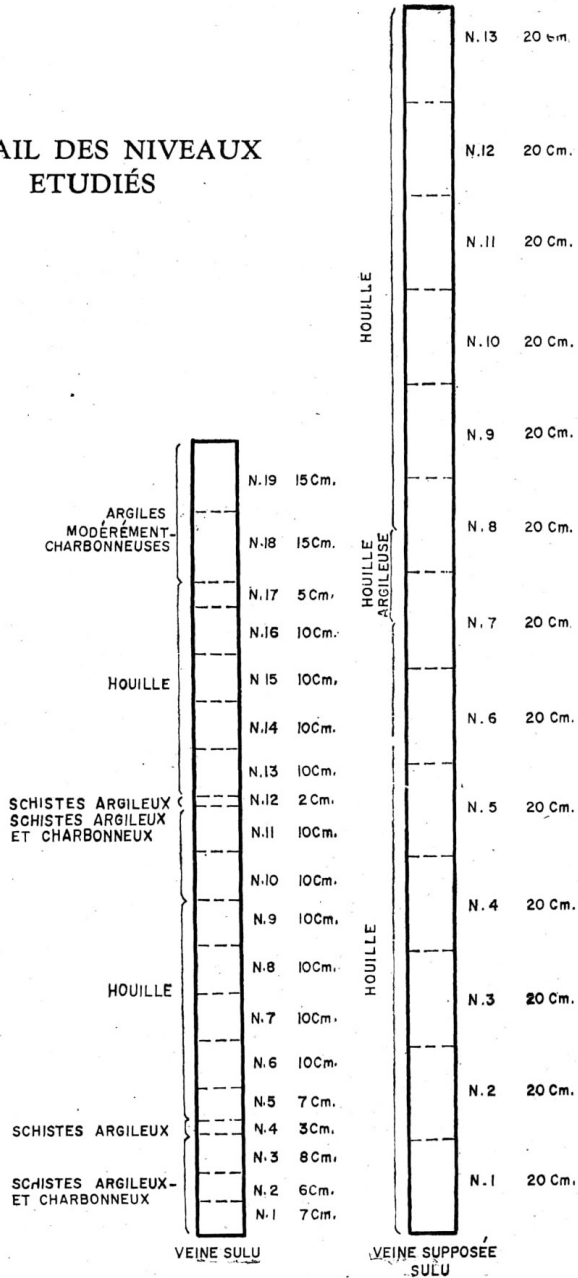
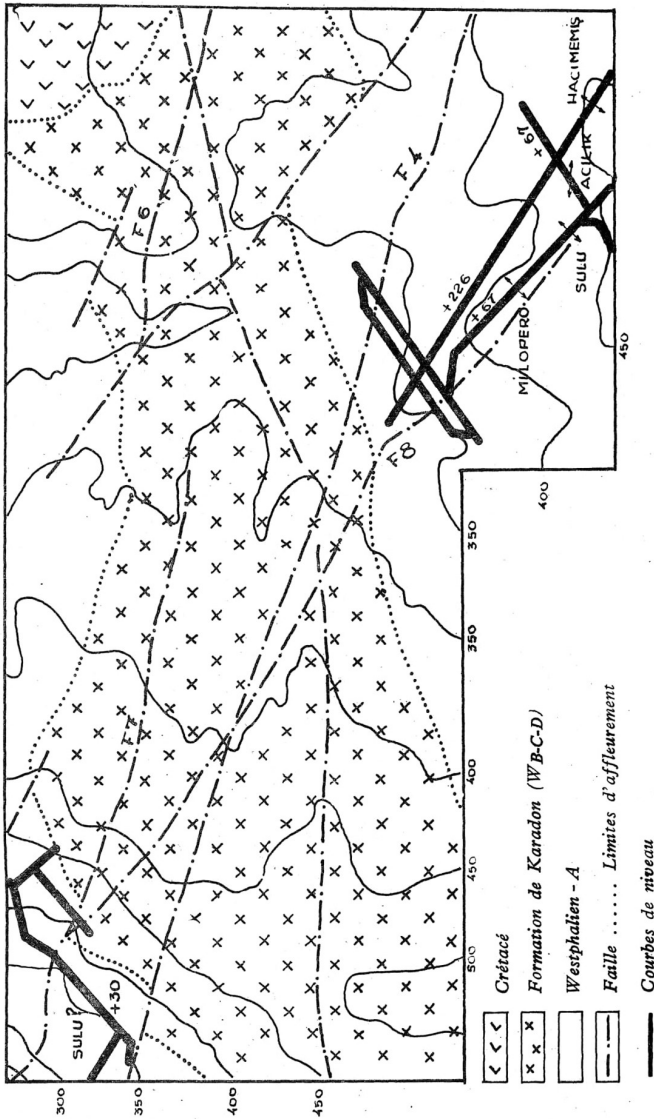
DÉTAIL DES NIVEAUX
ETUDIÉS

Tableau - II
POSITION GÉOLOGIQUE DES PRÉLÈVEMENTS



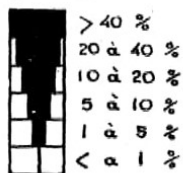
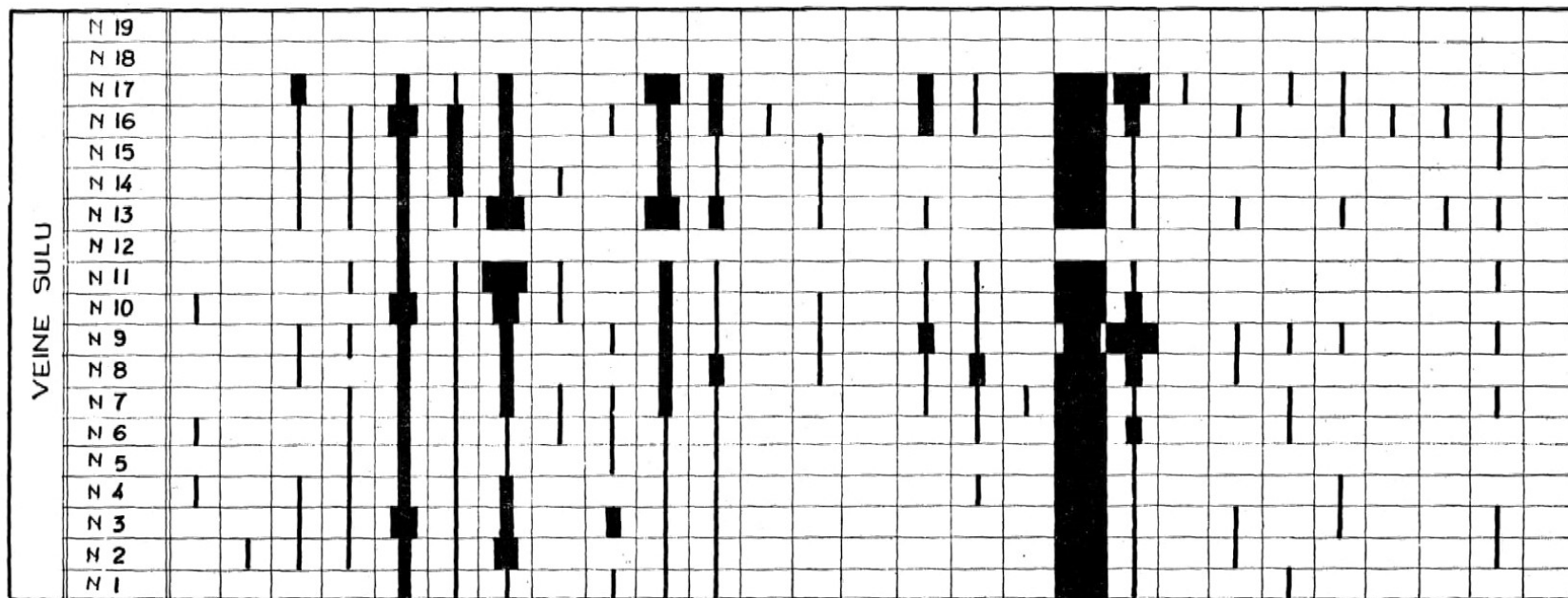
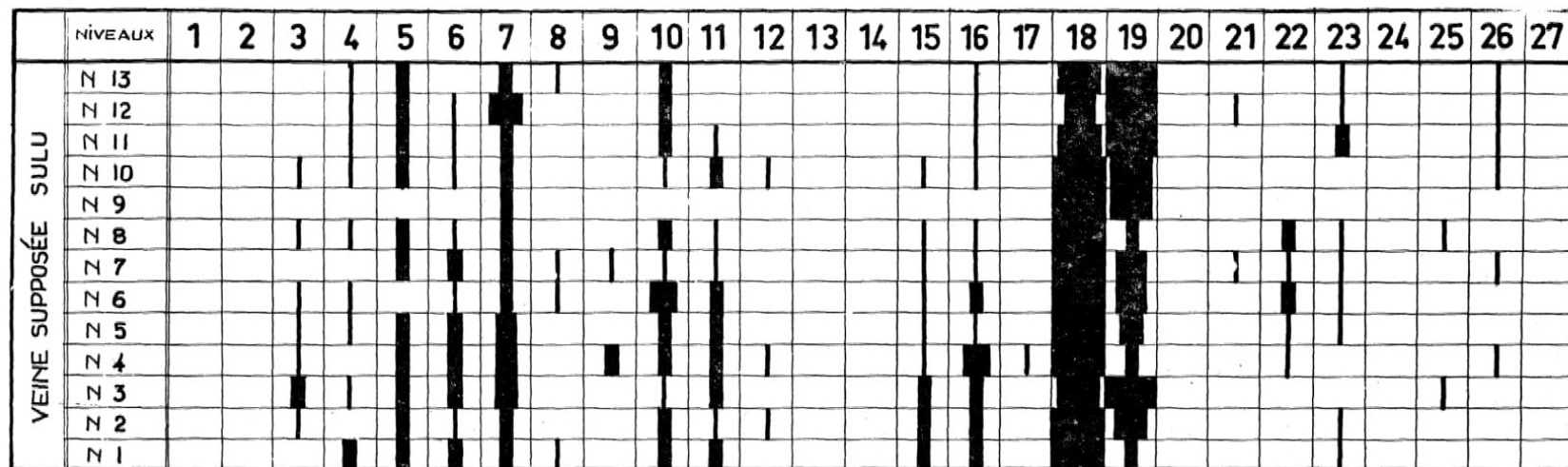
8. Verrucosisporites İbrahim
9. Convolutisporites (Hoff., Stap. & Mall.)
10. Planisporites (Knox) Pot. & Kr.
11. Apiculatisporites (İbr.) Pot. & Kr.
12. Anapiculatisporites Pot. & Kr.
13. Pustulatisporites Pot. & Kr.
14. Acanthisporites (Naumova) Danzé, Levet-Carette & Loboziak
15. Microreticulatisporites (Knox) Pot. & Kr.
16. Reticulatisporites (İbr.) Pot. & Kr.
17. Knoxisporites Pot. & Kr.
18. Lycosisporites (Sch., Wil. & Bent.) Levet-Carette
19. Densisorites (Berry) Levet-Carette
20. Simozonisporites (Naumova) Laveine
21. Sinusisorites (Artüz)
22. Callisporites Butt. & Will.
23. Cirratrisporites (Wilson & Coe) Laveine
24. Reinschisporites (Sch., Wil & Bent.) Laveine
25. Triquisporites (Wilson & Coe) Danzé-Corsin & Laveine
26. Ahrensisporites Pot. & Kr.
27. Micropollenites (Dijkstra) Laveine

Sur cette liste, Densisorites (Berry) Levet-Carette groupe les spores des Densisorites (Berry) Levet-Carette, Anulatisporites Loose, Cristatisporites Pot. & Kr. Et Cingulizonatisporites (Dyb. & Jach.). En effet, ces trois derniers genres peuvent facilement être confondus avec le premier et ne sont représentés que par un faible pourcentage qui peut être, par conséquent, additionné à celui des Densisorites (Berry) Levet-Carette.

3. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Les deux veines étudiées concernent le Westphalien A moyen. Les analogies palynologiques existant non seulement entre les veines Sulu et supposée Sulu, mais encore entre les veines Acılık, Hacı Memiş et Milopero nous poussent à tirer des conclusions de leurs diagrammes palynologiques n'intéressant que le Westphalien A inférieur et moyen. Cependant, d'après les résultats obtenus par Y. Konyalı (1963), il apparaît qu'elles peuvent

Tableau - III
COMPOSITION PALYNOLOGIQUE DES VEINES SULU ET SUPPOSÉE SULU



être étendues à la totalité du Westphalien A. En effet, ses résultats, à partir d'une veine du Westphalien A supérieur, montrent les mêmes caractéristiques palynologiques que celles observées par moi-même.

Les caractéristiques les plus frappantes des diagrammes obtenus peuvent ainsi être résumées:

a. Toutes les veines se ressemblent et sont quasi-identiques au point de vue de leur composition palynologique.

En effet, les genres:

- Lycosisporites (Sch., Wil. & Bent.) Levet-Carette (représenté par *L. punctatus* Kosanke, en particulier et *L. pusillus* (Ïbr.) Sch., Wil. & Bent., *L. pseudoannulatus* Kosanke., *L. lepidus* Artüz)
- Densisorites (Berry) Levet-Carette (représenté par *D. duriti* Pot. & Kr., *D. lobatus* Kosanke, *D. capistratus* Hoff., Stap. & Mal., *D. loti* Bhard., *D. sphaerotriangularis* Kosanke, *D. microsylvanus* Artüz) et
- Cyclogranisorites Pot. & Kr. (représenté surtout par *C. leopoldi* (Kr.) Pot. & Kr. et par des espèces rares comme *C. aureus* (Loose) Pot. & Kr., *C. elatus* Artüz) forment les grands traits des diagrammes palynologiques. Chaque niveau est caractérisé par un ou souvent deux de ces genres et parfois par les trois.

Mais c'est le Lycosisporites (Sch., Wil. & Bent.) Levet-Carette qui est le genre dominant, étant représenté par un pourcentage variant de 30 à 95%. La plupart des niveaux contiennent des Lycosisporites (Sch., Wil. & Bent.) Levet-Carette en pourcentage élevé et, quand celui-ci descend en-dessous de 50 %, c'est le genre Densisorites (Berry) Levet-Carette qui devient important. Le Demisorites (Berry) Levet-Carette est un des genres le plus irrégulier du Westphalien A. Il peut être inexistant (moins de 1 %) ou s'élever jusqu'à 70 %, tandis qu'on trouve le Cyclogranisorites Pot. & Kr. à chaque niveau, de façon presque régulier de 1 à 15 %.

Ainsi, pensons-nous que ces trois genres sont les genres principaux du Westphalien A et représentent les 75 à 95 % des sporomorphes qui caractérisent palynologiquement un niveau. Les 5 à 25 % des spromorphes restants sont les spores et pollens accessoires dont les plus importants sont:

Calamisporites (Sch. Wil. & Bent.) Danzé-Cor. & Lav. (*C. mutabilis*

(Loose) Sch., Wil. & Bent., *C. hartungiana* Schopf)

Planisporites (Knox) Pot. & Kr. (seule espèce rencontrée % *P. kosankei* Pot. & Kr.) *Granulatisporites* İbrahim (G. par vus (İbr.) Pot. & Kr., *G. minutus* Pot. & Kr.)

Apiculatisporites (İbr.) Pot. & Kr. (*A. aculeatus* İbrahim, *A. abaküs* (Loose) Pot. & Kr., *A. spinosus* Loose).

Reticulatisporites (İbr.) Pot & Kr. (*R. clatiformis* Artüz)

Deltoidisporites (Miner) Danzé-Cor. & Lav. (*convexus* Kosanke, *D. adnatoïdes* Pot. & Kr., *D. adnatus* (Kos.) Pot. & Kr.)

Ces genres sont présents dans les niveaux de façon quasi-constante et en faible pourcentage.

Les genres comme;

Punctatisporites (İbr.) Pot. & Kr. (*P. obesus* (Loose) Pot. & Kr., *P. punctatus* İbrahim., *P. minutus* Kosanke); *Convolutisporites* Hoff., Stap. & Mail.; *Microreticulatisporites* (Knox) Pot. & Kr.; *Dictyisporites* (Naumova) Levet-Carette (*D. bireticulatus* (İbr.) Pot. & Kr.); *Sinusisporites* (Artüz) (*S. sinuatus* Artüz); *Callisporites* Butt. & Wil. (*C. nux* Butt. & Wil.); *Cirratrisporites* (Wilson & Coe) Laveine (*C. saturni* (İbr.) Sch., Wil. & Bent.); *Reinschisporites* (Sch., Wil. & Bent.) Laveine (*R. spesiosus* (Loose) Sch., Wil. & Bent., *R. fimbriatus* Artüz); *Ahrensispores* Pot. & Kr. (*A. guerickei* (Horst) Pot. & Kr., *A. angulatus* Kosanke, *A. marmaris* Akyol); *Florinipollenites* (Sch., Wil. & Bent.) Laveine (*F. volans* (Loose) Pot. & Kr.); *Micropollenites* (Dijkstra) Laveine (*M. radiatus* İbrahim) sont irrégulièrement présents et sous de faibles pourcentages.

On rencontre rarement et à quelques niveaux seulement, les genres suivants:

Laevigatosporites İbrahim, *Punctatosporites* İbrahim, *Verrucosisporites* İbrahim, *Anapiculatisporites* Pot. & Kr., *Acanthisporites* (Naumova) Danzé, Levet-Carette & Loboziak, *Knoxisporites* Pot. & Kr., *Simozonisporites* (Naumova) Laveine, *Triquisporites* (Wilson & Coe) Danzé-Cor. & Lav.

b. Les spores monolètes sont très peu nombreuses.

Nous n'avons observé qu'un seul *Punctatosporites* İbrahim (veine Sulu, niveau 2) et très peu de *Laevigatosporites* İbrahim dans la veine Sulu. Il n'a été rencontré aucun *Torosporites* (Balme) Laveine qui est le genre caractéristique du Westphalien C et D.

c. Les pollens sont mal représentés dans le Westphalien A inférieur et moyen.

Parmi les genres rencontrés (Florinipollenites (Sch., Wil. & Bent.) Laveine, Micropollenites (Dijkstra) Laveine, Fragilipollenites Konyalı, Alipollenites (Daug.) Danzé-Corv & Laveine, Alatipollenites (İbr.) Lav. et Endopollenites (Wilson & Coe) Laveine), seul le genre Florinipollenites (Sch., Wil. & Bent.) Laveine figure à chaque veine, de façon plus ou moins régulière.

d. Le *Lycosisporites* (Sch., Wil. & Bent.) Levet-Carette étant le genre dominant et le *Cyclogranisporites* Pot. & Kr. de pourcentage quasi constant, les variations de *Densisporites* (Berry) Levet-Carète constituent l'élément essentiel pour rechercher des corrélations.

B. CORRÉLATION DES VEINES SULU ET SUPPOSÉE SULU

Les deux principales méthodes de corrélation palynologique bien connues sont:

1. Méthode de sectionnement du profil intégral et
2. Méthode de l'échantillon moyen.

La deuxième méthode a ses avantages de rapidité sur la première et ainsi est plus utilisée. L'exemple de corrélation des veines Sulu et supposée Sulu, qui se montre bien particulier, démontre que la première méthode pourrait être plus avantageuse, du point de vue d'apport d'exactitude aux travaux géologiques et d'exploitation.

La méthode de l'échantillon moyen peut donner de bons résultats dans le Westphalien A du bassin de Zonguldak, car le pourcentage de *Densisporites* (Berry) Levet-Carette varie de façon très sensible de veine à veine. Mais il est des cas où une veine ne correspond qu'à une partie d'une autre, comme c'est le cas des veines Sulu et supposée Sulu, il est alors nécessaire de sectionner les veines et mettre au point leur composition palynologique niveau par niveau.

Pour les genres principaux, nous avons additionné les pourcentages de chaque niveau et divisé le résultat par le nombre de niveaux. Nous avons ainsi obtenu, pour ces genres, la composition de l'échantillon moyen avec une marge d'erreur de 5 %. Alors, on obtient pour ces deux veines, les résultats suivants:

	<i>Lycosisporites</i>	<i>Densisporites</i>	<i>Cyclogranisporites</i>
Veine Sulu	80	6	4
Veine supposée.....	59	28	4

Tableau - IV

COMPARAISON DES NIVEAUX DES VEINES SULU ET SUPPOSÉE SULU							
Niveaux	Veine Sulu			Veine supposée Sulu			Niveaux
	<i>Lycosisp.</i> (%)	<i>Densisp.</i> (%)	<i>Cyclogranisp.</i> (%)	<i>Lycosisp.</i> (%)	<i>Densisp.</i> (%)	<i>Cyclogranisp.</i> (%)	
19 18	Ne contiennent pas de sporomorphes			22	66	2,2	13
				18	75	14	12
				37	50	2,2	11
				59	34	2	10
17	60	11	1,8	60	27	2	9
16	86	1,3	3,1	89	1	2,2	8
15							
14	75	0,2	5,4	89	1	2,2	7
12	70	0,1	21	71	10	7	6
11							5
10	79	2,3	6,6	74	4,3	7,4	4
9	15,4	66	1,1	24,6	58,3	1,6	3
8	80	4,6	3,7	77	12	2,8	2
7	91	0,5	1	82	1,4	2	1
6	92	2,5	0,4				
5	95	0,4	0,5				
4	94,5	0,6	1				
3	83	0,5	4,6				
2	88	0,5	5,7				
1	94	0,1	0,9				

D'après ces résultats, les veines Sulu et supposée Sulu se montrent très différentes. La comparaison niveau par niveau de ces deux veines est reportée sur le Tableau IV.

Comme l'on voit sur ce tableau, les niveaux palynologiquement identiques sont:

Veine Sulu	Veine supposé Sulu
Niveau 7.....	Niveau 1
Niveau 8.....	Niveau 2
Niveau 9.....	Niveau 3
Niveau 10.....	Niveau 4
Niveau 11+12.....	Niveau 5+6
Niveau 13.....	Niveau 7
Niveau 14+15+16.....	Niveau 8
Niveau 17.....	Niveau 9

Ceci démontre que:

— La lagune où la veine Sulu s'est déposée, fonctionnait avant la lagune où s'est formée la veine supposée Sulu. Ainsi, 41 cm de la veine Sulu ont pu être sédimentés avant que ne débutent les apports correspondant à la veine supposée Sulu;

— Ensuite, une lagune s'est installé au point où s'est formée la veine supposée Sulu. Dans les deux lagunes, se déposent en même temps 1,27m de la veine Sulu et 1,80 m de la veine supposée Sulu;

— Et enfin, la lagune de la veine Sulu cesse de fonctionner, tandis que dans l'autre, la veine supposée Sulu continue de se déposer pour atteindre sa puissance de 2,60 m.

BIBLIOGRAPHIE

ALPERN, B. (1959): Contribution à l'étude palynologique et pétrographique des charbons français. Thèse d'Etat, Paris.

ARTÜZ, S. (1959): Zonguldak bölgesindeki Alimolla, Sulu ve Büyük damarlarının sporolojik etüdü. İst. Üniv. Fen. Fak. Monografileri, İstanbul.

BUTTERWORTH & WILLIAMS (1956-1958): The small spore floras of coals in the limestone coal group and upper Limestone group of the Lowet Carboniferous of Scotland. Trans. Royal Soc. Edinburgh, vol. LXIII, part II.

CORSIN, P.; CARETTE, J.; DANZÉ, J. & LA VEINE, J. P. (1962): Classification des spores et des pollens du Carbonifère au Lias. C. R. Acad. Sc., t. 254, pp. 3062-3065, Lille.

CORSIN, P. M., LAVEINE, J. P., LEVET-CARETTE, J. & LOBOZIAK, S. (1965): Sur la classification des spores et des pollens du Carbonifère au Lias de P. Corsin, J. Carette, J. Danzé et J. P. Laveine. Mise au point et application. Annales de la Soc. Géol. du Nord, t. LXXXV, pp. 327-336.

COUPER, R. A. (1958): British Mesozoic microspores and pollen grains. A systematic and stratigraphic study. Palaeontographica, Abt. B, B. 103., pp. 75-179, Stuttgart.

DYBOVA, S. & JACHOWICZ, A. (1957): Microspores of the Upper Silesian coal measures. Instit. Geol. Praco Polska, v. XXIII. Warszawa.
İBRAHİM, A. (1933): Sporenformen des Agirhorizontes des Ruhrreviers. Dissert. Th., Berlin.

KONYALI, Y. (1963): Contribution à l'étude des microspores du bassin houillier d'Amasra (Secteur sud). Th. 3e Cycle, Fac. ce. Lille:

KOSANKE, R. M. (1950): Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation. Illinois Geol. Sur. Bull. y no. 74, pp. 1-128, Urbana.

LOOSE, F. (1934): Sporenformen aus dem Flöz Bismarck des Ruhrgebietes. Arb. Instit. Paläobot. Brennsteine, V. 4, pp. 127-164, Berlin.

POTONIÉ, R. (1956): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. I. Beih. Geol. Jb., no. 23, Hannover.

—(1958): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. II. Beih. Geol. Jb.3 no. 31, Hannover.

—(1960): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. III. Beih. Geol. Jb. no. 39, Hannover.

— İBRAHİM, A. & LOOSE, F. (1932): Sporenformen aus den Flözen Agir und Bismarck des Ruhrgebietes. Neu. Jb. Miner., B. 67, pp. 43-454.

— & KREMP, G. (1955): Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons I. Palaeontographica, Abt. B, B. 98, pp. 1-16, Stuttgart.

—& (1956) Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons II Palaeontographica, Abt. B, B. 99, pp. 85-191, Stuttgart.

—& (1956): Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons III. Palaeontographica, Abt. B, B. 100, pp.65-121, Stuttgart.

STAPLIN, F. L. (1960): Upper Mississippian plant spores from the Golata formation Alberta Canada. Palaeontographica, Abt. B, B. 107, pp. 1-40, Stuttgart.

AĞAÇLI LİNYİTLERİ MİKROFLORASININ ETÜDÜ

Eran NAKOMAN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET.— Ağaçlı linyitlerine ait birkaç numunenin sporo-pollinik etüdü esnasında zengin ve çeşitli bir mikrofloraya rastlanmıştır. Palinolojik kompozisyonun düşey dağılımı incelendiğinde, etüd edilen damarın her seviyesinin ayrı bir palinolojik nitelik taşıdığı görülmektedir. Ağaçlı linyitlerinden elde edilen mikrofloranın yaşı Üst Oligosenin en üst seviyeleri veya Alt Miosen olarak tespit edilmiştir.

I. GİRİŞ VE KISA JEOLJİK BİLGİLER

Türkiye'nin Avrupa kıtası üzerindeki kısmında, Kısırkaya'dan Terkos gölünün doğusuna kadar uzanan geniş bir linyitli saha bulunmaktadır. Oldukça eski bir zamandan beri bilinen bu linyitli saha üzerinde birçok jeolojik etüd yapılmıştır. Bu çalışmalar arasında Gencer'in (1), Pekmezçiler'in (8) ve Zimmeren (13) etüdüleri dikkati çekmektedir.

Pekmezçilerde göre (8), yukarıda bahsi geçen bu linyitli havzanın jeolojik üniteleri şöyle sıralanabilmektedir:

a. Devonien: Aşağıda işaret edilen formasyonların tekerrüründen ibarettir (aşağıdan yukarıya olmak üzere):

Şistler

Konglomeralar

Killi, yapraklı şistler

Sert şistler

Konglomeralar ve kuarsitler.

b. Nummulitik: Genel olarak, Alt Eosene ait fosilli teressübat ve aşağıda isimleri sıralanan mollüskleri ihtiva eden siyah şistlerden meydana gelmiştir:

- Cyrena semistriata* Deshayes (Oligosen-Akitanien)
Congeria basteroti Deshayes (Akitanien Helvesien)
Potamides (Pirenella) plicatus Bruguière (Akitanien-Burdigalien)
Congeria sp. (Neojen - Aktüel)
Ostrea sp.

Bu fosillerin varlığına dayanarak Stchepinsky bu siyah şistlere Akitanien yaşı vermektedir.

c. Oligosen – Neojen: Aşağıda sıralanmış litolojik ünitelerden müteşekkildir (aşağıdan yukarıya olmak üzere):

- Linyitli killi seri
 Ufalanabilen greler
 Konglomeralar ve killer
 Konglomeralar ve kırmızı greler.

Burada analizi yapılan dört numune, tabii bölümleri aşağıya çıkarılmış bir damardan alınmıştır:

<u>Kalınlık</u>	<u>Litoloji</u>	<u>Numune</u>
0.60 m	linyitli marn	A 1
0.60 m	linyit	A 2
0.99 m	marn	A 3
0.30 m	linyit	A 4

II. RASTLANAN FORMLAR

A 1, A 2, A 3 ve A 4 numaralı numunelerden elde edilen türler şunlardır:

- Laevigatosporites haardti* (Pot. & Ven.) Th. & Pf.
Verrucatosporites secundus (Pot.) Krutzsch
Verrucatosporites scutulum Nakoman
Reticuloidosporites favus (Pot.) Krutzsch
Deltoidosporites dorogensis (Kedves) Nakoman
Stereosporites psilatus (Ross) Th. & Pf.
Baculatisporites sp.
Monocolpopollenites tranquillus (Pot.) Th. & Pf.
Monocolpopollenites areolatus (Pot.) Th. & Pf.
Inaperturopollenites dubius (Pot. & Ven.) Th. & Pf.

- Inaperturopollenites hiatus (Pot.) Th. & Pf.
 Inaperturopollenites emmaensis (Mürr. & Pf.) Th. & Pf.
 Pityopollenites microalatus (Pot.) Nakoman
 Triatriopollenites rurobituitus Pf.
 Triatriopollenites bituitus (Pot.) Th. & Pf.
 Triatriopollenites corypheus (Pot.) Th. & Pf.
 Trivestibulopollenites betuloides Pf.
 Subtriporopollenites simplex (Pot.) Th. & Pf.
 Polyvestibulopollenites verus (Pot.) Th. & Pf.
 Porocolpopollenites vestibulum (Pot.) Th. & Pf.
 Disulcipollenites kalewensis (Pot.) Nakoman
 Tricolpopollenites pudicus (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolpopollenites henrici (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolpopollenites microhenrici (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolpopollenites liblarensis Th.
 Tricolporopollenites dolium (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolporopollenites cingulum (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolporopollenites megaexactus (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolporopollenites edmundi (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolporopollenites kruschi (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolporopollenites cf. microreticulatus Pf. & Th.
 Tricolporopollenites iliacus (Pot.) Th. & Pf.
 Tetradopollenites ericius (Pot.) Th. & Pf.

III. SAYIM NETİCELERİ

Türlerin relatif frekanslarını meydana çıkarmak için, incelenen her numune için 200-250 adet spor ve pollen sayılmıştır. Bu sayımların neticeleri bir tablo halinde gösterilmiştir:

Türler	Seviyeler			
	A 4	A 3	A 2	A 1
<i>Laevigatosporites haardti</i>	20	5	8	4
<i>Verrucatosporites secundus</i>	5	1	—	—
<i>Verrucatosporites scutulum</i>	+	—	—	—
<i>Reticuloidosporites favus</i>	8	—	—	—
<i>Deltoidosporites dorogensis</i>	cf.	—	+	1
<i>Stereosporites psilatus</i>	1	—	—	—
<i>Baculatisporites</i> sp.	1	—	—	—

<i>Monocolpopollenites tranquillus</i>	3	3	cf.	—
<i>Monocolpopollenites areolatus</i>	1	7	3	2
<i>Inaperturopollenites dubius</i>	1	6	12	6
<i>Inaperturopollenites hiatus</i>	—	—	2	1
<i>Inaperturopollenites emmaensis</i>	—	8	—	—
<i>Pityopollenites microalatus</i>	cf.	8	7	13
<i>Triatriopollenites rurobituitus</i>	1	—	—	—
<i>Triatriopollenites bituitus</i>	—	2	3	2
<i>Triatriopollenites corypheus</i>	36	5	9	10
<i>Trivestibulopollenites betuloides</i>	+	—	—	—
<i>Subtriporopollenites simplex</i>	—	+	—	—
<i>Polyvestibulopollenites verus</i>	1	—	—	—
<i>Porocolpopollenites vestibulum</i>	+	+	—	—
<i>Disulcipollenites kalewensis</i>	—	10	3	—
<i>Tricolpopollenites pudicus</i>	—	—	—	4
<i>Tricolpopollenites henrici</i>	—	—	—	4
<i>Tricolpopollenites microhenrici</i>	—	8	5	5
<i>Tricolpopollenites liblarensis</i>	8	2	6	3
<i>Tricolporopollenites dolium</i>	—	—	+	—
<i>Tricolporopollenites cingulum</i>	5	15	22	21
<i>Tricolporopollenites megaexactus</i>	2	4	—	—
<i>Tricolporopollenites edmundii</i>	—	—	—	1
<i>Tricolporopollenites kruschi</i>	—	2	+	6
<i>Tricolporopollenites cf. microreticulatus</i>	—	+	—	—
<i>Tricolporopollenites iliacus</i>	—	2	—	2
<i>Tetradopollenites ericius</i>	—	—	+	1

IV. PALİNOLOJİK KOMPOZİSYONUN DÜŞEY DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Palinolojik analizi yapılan damarın tabanını teşkil eden marnlar (numune A 4), hâkim türü *Triatriopollenites corypheus* olan bir mikrofloraya sahiptir (Şek. 1), Frekansı % 20 olan *Laevigatosporites haardti* de önemli bir tür olarak kabul edilmektedir. *Monocolpopollenites areolatus*'a ve *Tricolpopollenites liblarensis*'e bu seviyede olduğu gibi diğer seviyelerde de zayıf yüzdelerle rastlanmaktadır. *Baculatisporites* sp., *Reticuloidosporites favus*, *Verrucatosporites scutulium*, *Polyvestibulopollenites verus*, *Porocolpopollenites vestibulum*, *Trivestibulopollenites betuloides* ve *Tricolporopollenites megaexactus* etüd edilen damarın yalnız bu kısmında bulunmaktadır.

Marnlı seviyeden alınan A 3 numaralı numunede *Triatriopollenites corypheus* ve *Laevigatosporites haardti* yoktur. *Pityopollenites microalatus*, *Triatriopollenites bituitust* *Disulcipollenites kalewensis*, *Tricolpopollenites microhenrici* ve *Tricolporopollenites kruschi* bu seviyeden itibaren görülmeye başlar. Hâkim tür *Tricolporopollenites cingulum*'dur. Yalnız bu seviyede bulunan şekiller *Inaperturopollenites emmaensis*, *Subtriporopollenites simplex* ve *Tricolporopollenites cf. microreticulatus*'tur.

Linyitli olan üst kısım (numune A 2) incelenen alt seviyeden pek farklı değildir. Ancak burada *Tricolporopollenites cingulum*'un frekansı oldukça yüksek bir değere ulaşır. *Laevigatosporites haardti* ve *Triatriopollenites corypheus*'a tekrar rastlanmaya başlanır. *Deltoidisporites dorogensis* ve *Tricolporopollenites dolium* yalnız bu seviyede teşhis edilmiştir.

A 1 numaralı numuneye ait mikroflorada hâkim tür *Tricolporopollenites cingulum*'dur. *Pityopollenites microalatus* ve *Triatriopollenites corypheus* da önemli türler arasındadır. *Tricolporopollenites edmundii* ve *Tricolpopollenites pudicus* yalnız bu seviyede bulunmaktadır.

Netice olarak, burada etüd edilen Ağaçlı linyitlerine ait seviyeler aşağıda gösterilen özelliklere sahip bir palinolojik kompozisyon ihtiva etmektedirler.

Seviyeler	Hâkim tür	Hususî tür*
A 1	<i>Tricolporopollenites cingulum</i> <i>Pityopollenites microalatus</i> <i>Triatriopollenites corypheus</i>	<i>Tricolporopollenites edmundi</i> <i>Tricolporopollenites pudicus</i>
A 2	<i>Tricolporopollenites cingulum</i> <i>Inaperturopollenites dubius</i>	<i>Deltoidisporites dorogensis</i> <i>Tricolporopollenites dolium</i>
A 3	<i>Tricolporopollenites cingulum</i> <i>Disulcipollenites kalewensis</i>	<i>Inaperturopollenites emmaensis</i> <i>Subtriporopollenites simplex</i>
A 4	<i>Triatriopollenites corypheus</i> <i>Laevigatosporites haardti</i>	<i>Stereisporites psilatus</i> <i>Reticuloidosporites favus</i> <i>Verrucatosporites scutulium</i> <i>Polyvestibulopollenites verus</i> <i>Trivestibulopollenites betuloides</i> <i>Triatriopollenites rurobotuitus</i> <i>Tricolporopollenites megaexactus</i>

* Yalnız bir seviyede rastlanan türler.

V. AĞAÇLI LİNYİTLERİNİN YAŞ TAYİNİ

Etüd edilen malzemenin prensipal ve önemli talî türlerinin düşey dağılımları şöyledir:

—Stereisporites psilatus bütün Alt Tersiyerde, Alt Miosene kadar rastlanır.

—Laevigatosporites haardti genellikle bütün Tersiyerde görülür.

— Monocolpopollenites tranquillus Orta Miosene kadar yayılır.

—Monocolpopollenites areolatus'un düşey dağılımı M. tranquilus'un düşey dağılımına benzemektedir.

—Inaperturopollenites dubius bütün Tersiyer boyunca bulunur.

—Inaperturopollenites hiatus'e Oligosenden itibaren rastlanır.

—Polyvestibulopollenites verus'un düşey dağılımı genel olarak Eosenden itibaren başlar.

—Porocolpopollenites vestibulum önemli bir türdür, düşey dağılımı Alt Oligosen ile Miosen arasındadır.

—Triatriopollenites corypheus genel olarak Orta Miosene kadar görülür.

— Triatriopollenites rurobotuitus Orta Miosene kadar yayılır.

—Subtriporopollenites simplex Alt Oligosende başlar ve Üst Miosende biter.

—Tricolpopollenites microhenrici'ye bütün Tersiyer boyunca rastlanır.

—Tricolpopollenites henrici ise Alt Oligosenden Orta Miosene kadar görülür.

Yukarıda işaret edilen düşey dağılımlar incelendiğinde, şu sonuç ortaya çıkmaktadır.

Subtriporopollenites simplex ve Tricolpopollenites henrici Alt Oligosenden itibaren görülmeye başlarlar. Inaperturopollenites hiatus Orta Oligosende ortaya çıkar. Monocolpopollenites tranquillus, Monocolpopollenites areolatus, Porocolpopollenites vestibulum ve Triatriopollenites rurobituitus Orta Miosende kaybolmaktadır. O halde incelenen mikrofloranın yaşı Üst Oligosenin en üst seviyeleri veya Alt Miosen olarak tespit edilir.

Not: Bibliyografya Fransızca makalenin sonundadır.

ETUDE DE LA MICROFLORE DES LIGNITES D'AĞAÇLI (İSTANBUL, TURQUIE)

Eran NAKOMAN

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

SOMMAIRE.— L'analyse sporo-pollinique de quelques échantillons provenant des lignites d'Ağaçlı permet de mettre en évidence une microflore riche et variée. L'étude de la variation verticale de la composition palynologique montre qu'il existe des différences considérables entre la population palynologique de chacun des niveaux appartenant à la veine étudiée. La microflore extraite à partir des lignites d'Ağaçlı est attribuée au sommet de l'Oligocène supérieur ou l'extrême base du Miocène.

I. INTRODUCTION ET NOTIONS GÉOLOGIQUES SOMMAIRES

Il existe, dans la partie européenne de la Turquie, une vaste région lignitifère qui s'étend de Kısırkaya jusqu'à l'Est du lac de Terkos. Cette région lignitifère, connue depuis assez longtemps, à déjà fait l'objet de nombreux travaux. Nous pouvons citer les études de Gencer (1), Pekmezciler (8) et de Zimmer (13).

Selon Pekmezciler (8), les unités stratigraphiques de l'ensemble de cette région sont les suivantes:

a. Dévonien: il est représenté par les successions des formations indiquées ci-dessous (du bas vers le haut);

Schistes

Conglomérats

Schistes argileux feuilletés

Schistes durs

Conglomérats et quartzites.

b. Nummulitique.: il est constitué, en grande partie, par des dépôts fossilifères d'âge Eocène inférieur. En outre, on rencontre des schistes noirs dans lesquels sont recueillis les mollusques suivants:

Cyrena semistriata Deshayes (Oligocène-Aquitanien)

Congerina basteroti Deshayes (Aquitanien-Helvétien)

Potamides (Pirenella) plicatus Bruguière (Aquitanien-Burdigalien)

Congerina sp. (Néogène-Actuel)

Ostrea sp.

C'est grâce à ces mollusques que Stchepinsky fixe l'âge de ces sédiments comme Aquitanien.

c. Oligocène-Néogène: il sont représentés, dans la région, par les unités lithologiques indiquées ci-dessous (du bas vers le haut):

Séries argileuses à lignite

Grès friables Conglomérats et argiles

Conglomérats et grès rouges.

Les quatre prélèvements étudiés proviennent d'une veine de lignite qui se présente de la manière suivante:

<u>Epaisseur</u>	<u>Lithologie</u>	<u>Echantillon</u>
0.60 m	marne charbonneuse	A1
0.60 m	lignite	A 2
0.99 m	marne	A 3
0.30 m	lignite	A 4

II. FORMES RENCONTRÉES

Les espèces recueillies dans les échantillons recueillies dans les échantillons A 1, A 2, A 3 et A 4 sont les suivantes:

Laevigatosporites haardti (Pot. & Ven.) Th. & Pf.

Verrucatosporites secundus (Pot.) Krutzsch

Verrucatosporites scutulum Nakoman

Reticuloidosporites favus (Pot.) Krutzsch

Deltoidosporites dorogensis (Kedves) Nakoman

Stereisporites psilatus (Ross) Th. & Pf.

Baculatisporites sp.

Monocolpopollenites tranquillus (Pot.) Th. & Pf.

Monocolpopollenites areolatus (Pot.) Th. & Pf.

Înaperturopollenites dubius (Pot. & Ven.) Th. & Pf.

Înaperturopollenites hiatus (Pot.) Th. & Pf.

İnaperturopollenites emmaensis (Mürr. & Pf.) Th. & Pf.
 Pityopollenites microalatus (Pot.) Nakoman
 Triatriopollenites rurobotuitus Pf.
 Triatriopollenites bituitus (Pot.) Th. & Pf.
 Triatriopollenites corypheus (Pot.) Th. & Pf.
 Trivestibulopollenites betuloides Pf.
 Subtriporopollenites simplex (Pot.) Th. & Pf.
 Polyvestibulopollenites verus (Pot.) Th. & Pf.
 Porocolpopollenites vestibulum (Pot.) Th. & Pf.
 Disulcipollenites kalewensis (Pot.) Nakoman
 Tricolpopollenites pudicus (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolpopollenites henrici (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolpopollenites microhenrici (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolpopollenites liblarensis Th.
 Tricolporopollenites dolium (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolporopollenites cingulum (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolporopollenites megaexactus (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolporopollenites edmundii (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolporopollenites kruschi (Pot.) Th. & Pf.
 Tricolporopollenites cf. microreticulatus Pf. & Th.
 Tricolporopollenites iliacus (Pot.) Th. & Pf.
 Tetradopollenites ericius (Pot.) Th. & Pf.

III. RÉSULTATS DES COMPTAGES

Pour mettre en évidence les fréquences relatives des espèces, on a compté à priori 200-250 specimen pour chaque niveau étudié. Les résultats de ces comptages sont indiqués dans le tableau suivant:

Espèces	Niveaux			
	A 4	A 3	A 2	A 1
<i>Laevigatosporites haardti</i>	20	5	8	4
<i>Verrucatosporites secundus</i>	5	1	—	—
<i>Verrucatosporites scutulium</i>	+	—	—	—
<i>Reticuloidosporites favus</i>	8	—	—	—
<i>Deltoidisporites dorogensis</i>	cf.	—	+	1

<i>Stereisporites psilatus</i>	1	—	—	—
<i>Baculatisporites</i> sp.	1	—	—	—
<i>Monocolpopollenites tranquillus</i>	3	3	cf.	—
<i>Monocolpopollenites areolatus</i>	1	7	3	2
<i>Inaperturopollenites dubius</i>	1	6	12	6
<i>Inaperturopollenites hiatus</i>	—	—	2	1
<i>Inaperturopollenites emmaensis</i>	—	8	—	—
<i>Pityopollenites microalatus</i>	cf.	8	7	13
<i>Triatriopollenites rurobituitus</i>	1	—	—	—
<i>Triatriopollenites bituitus</i>	—	2	3	2
<i>Triatriopollenites corypheus</i>	36	5	9	10
<i>Trivestibulopollenites betuloides</i>	+	—	—	—
<i>Subtriporopollenites simplex</i>	—	+	—	—
<i>Polyvestibulopollenites verus</i>	1	—	—	—
<i>Porocolpopollenites vestibulum</i>	+	+	—	—
<i>Disulcipollenites kalewensis</i>	—	10	3	—
<i>Tricolpopollenites pudicus</i>	—	—	—	4
<i>Tricolpopollenites henrici</i>	—	—	—	4
<i>Tricolpopollenites microhenrici</i>	—	8	5	5
<i>Tricolpopollenites liblarensis</i>	8	2	6	3
<i>Tricolporopollenites dotium</i>	—	—	+	—
<i>Tricolporopollenites cingulum</i>	5	15	22	21
<i>Tricolporopollenites megaexactus</i>	2	4	—	—
<i>Tricolporopollenites edmundii</i>	—	—	—	1
<i>Tricolporopollenites kruschi</i>	—	2	+	6
<i>Tricolporopollenites</i> cf. <i>microreticulatus</i>	—	+	—	—
<i>Tricolporopollenites iliacus</i>	—	2	—	2
<i>Tetradopollenites ericius</i>	—	—	+	1

IV. ETUDE DE LA VARIATION VERTICALE DE LA COMPOSITION PALYNOLOGIQUE

Les marnes du mur de la veine étudiée (échantillon A 4) montrent un ensemble palynologique où *Triatriopollenites corypheus* est une espèce dominante (Fig. 1), *Laevigatosporites haardti* qui a une fréquence de 20 % est aussi une forme importante. *Monocolpopollenites areolatus* et *Tricolpopollenites liblarensis* se présentent, dans ce niveau et dans les autres d'ailleurs, d'une façon quasi constante mais avec des pourcentages faibles. *Baculatisporites* sp., *Reticuloidosporites favus*, *Verrucatosporites scutulium*, *Polyvestibulopollenites verus*, *Porocolpopollenites vestibulum*, *Trivestibulopollenites betuloides* et *Tricolporopollenites megaexactus* ne se rencontrent que dans ce niveau.

L'échantillon A 3 provient d'un niveau où *Triatriopollenites corypheus* et *Laevigatosporites haardti* sont absents. Par contre, on assiste à l'apparition des formes suivantes: *Pityopollenites microalatus*, *Triatriopollenites bituitus*, *Disulcipollenites kalewensis*, *Tricolpopollenites microhenrici* et *Tricolporopollenites kruschi*. L'espèce dominante est *Tricolporopollenites cingulum*. Les formes rencontrées uniquement dans ce niveau sont: *Inaperturopollenites emmaensis*, *Subtriporopollenites simplex* et *Tricolporopollenites cf. microreticulatus*.

La partie ligniteuse supérieure (échantillon A 2) diffère très peu du niveau inférieur étudié. Toutefois, *Tricolporopollenites cingulum* atteint, ici, un pourcentage considérable. On note également la réapparition de *Laevigatosporites haardti* et de *Triatriopollenites corypheus*. *Deltoidosporites dorogensis* et *Tricolporopollenites dolium* ne se rencontrent que dans ce niveau.

Enfin, l'échantillon A 1 renferme une microflore où *Tricolporopollenites cingulum* est une espèce dominante. Cette dernière est suivie par *Pityopollenites microalatus* et par *Triatriopollenites corypheus*. *Tricolporopollenites edmundii* et *Tricolpopollenites pudicus* ne se rencontrent que dans ce niveau.

En conclusion, chaque niveau étudié des lignites d'Ağaçlı est caractérisé par un ensemble palynologique qui se présente ainsi:

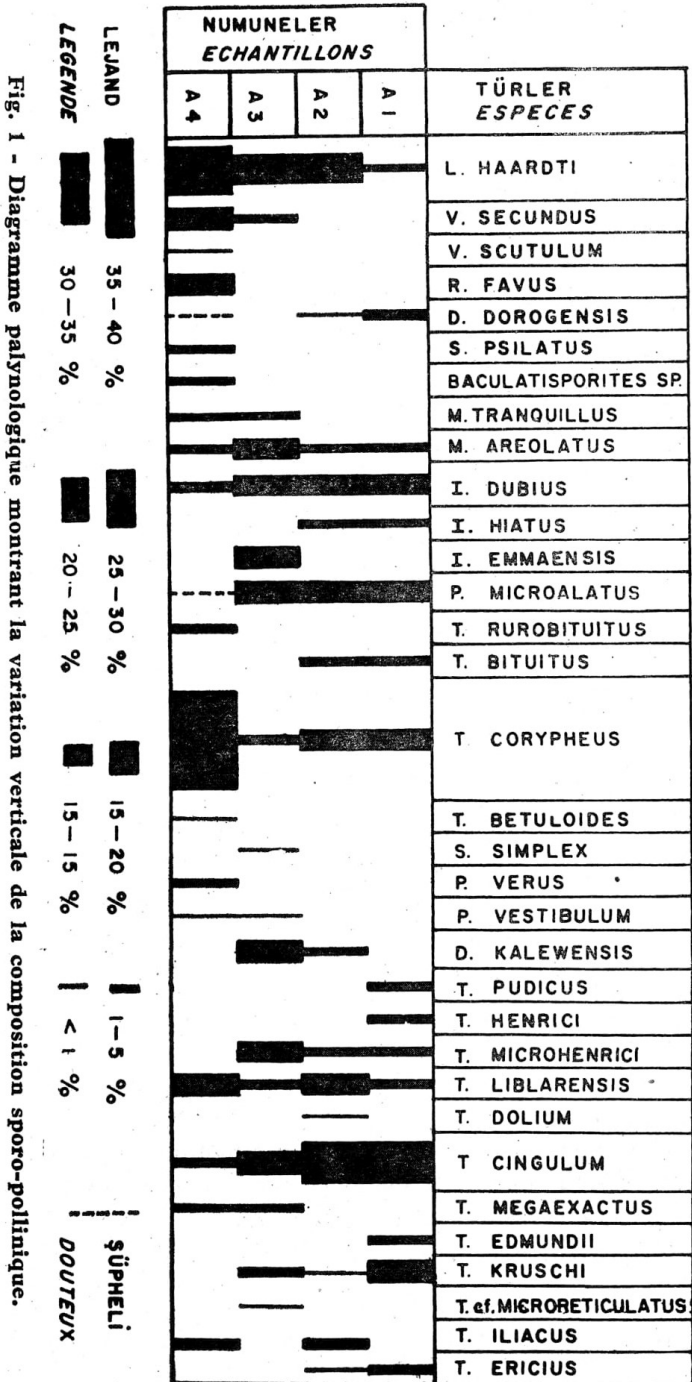


Fig. 1 - Diagramme palynologique montrant la variation verticale de la composition sporo-pollinique.

Niveaux	Espèces dominantes	Espèces particulières*
A 1	<i>Tricolporopollenites cingulum</i> <i>Pityopollenites microalatus</i> <i>Triatriopollenites corypheus</i>	<i>Tricolporopollenites edmundii</i> <i>Tricolporopollenites pudicus</i>
A 2.	<i>Tricolporopollenites cingulum</i> <i>Inaperturopollenites dubius</i>	<i>Deltoidisporites dorogensis</i> <i>Tricolporopollenites dolium</i>
A 3	<i>Tricolporopollenites cingulum</i> <i>Disulcipollenites kalewensis</i>	<i>Inaperturopollenites emmaensis</i> <i>Subtriporopollenites simplex</i>
A 4	<i>Triatriopollenites corypheus</i> <i>Laevigatosporites haardti</i>	<i>Stereisporites psilatus</i> <i>Reticuloidosporites favus</i> <i>Verrucatosporites scutulium</i> <i>Polyvestibulopollenites verus</i> <i>Trivestibulopollenites betuloides</i> <i>Triatriopollenites rurobituitus</i> <i>Tricolporopollenites megaexactus</i>

* Les formes que l'on ne rencontre que dans un seul niveau.

V. DÉTERMINATION DE L'ÂGE DES LIGNITES D'AĞAÇLI

Les espèces principales et les formes accessoires importantes des formations étudiées présentent l'extension verticale suivante:

—*Stereisporites psilatus* se rencontre dans tout le Tertiaire inférieur, jusqu'au Miocène inférieur.

—*Laevigatosporites haardti* est généralement abondante dans tout le Tertiaire.

—*Monocolpopollenites tranquillus* s'étend jusqu'au Miocène moyen.

—*Monocolpopollenites areolatus* possède une extension verticale semblable à celle de *Monocolpopollenites tranquillus*.

—*Inaperturopollenites dubius* est abondant dans tout le Tertiaire.

—*Inaperturopollenites hiatus* ne se trouve qu'à partir de l'Oligocène.

—*Polyvestibulopollenites verus* se rencontre à partir de l'Eocène.

—*Porocolpopollenites vestibulum* est une espèce très importante car elle apparaît à l'Oligocène inférieur et s'éteint au Miocène inférieur.

—*Triatriopollenites corypheus* ne se rencontre en général que jusqu'au Miocène moyen.

—*Triatriopollenites rurobituitus* se recueille jusqu'au Miocène moyen.

—Subtriporopollenites simplex débute à l'Oligocène inférieur et s'éteint au Miocène supérieur.

—Tricolpopollenites microhenrici est fréquent dans tout le Tertiaire.

—Tricolpopollenites henrici se rencontre depuis la base de l'Oligocène jusqu'au Miocène moyen.

D'après l'étude de l'extension verticale des espèces citées cidessus, on peut donc mettre en évidence la conclusion suivante:

Subtriporopollenites simplex et *Tricolpopollenites henrici* débutent à l'Oligocène inférieur. *Inaperturopollenites hiatus* apparaît à partir de l'Oligocène moyen. *Monocolpopollenites tranquillus*, *Monocolpopollenites areolatus*, *Porocolpopollenites vestibulum* et *Triatriopollenites rurobotuitus* ne se rencontre plus au Miocène moyen. Et il apparaît que la microflore étudiée pourrait être attribuée au sommet de l'Oligocène supérieur ou à l'extrême base du Miocène inférieur.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 — GENCER, R. O. (1919): Notice sur les mines de lignite de la Mer Noire. M.T.A. Rep. No. 913 (unpublished).
[Karadeniz linyit madenleri hakkında muhtıra. M.T.A. Rap. No. 913 (yayınlanmamış), Ankara.]
- 2 — KRUTZSCH, W. (1959): Mikropaläontologische (Sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales. Geologie, Jahr. 8, Beih. 11-11, pp. 1-425.
- 3 — NAKOMAN, E. (1964) : Microflore des charbons tertiaires turcs, 83e Congr. Ass. Fr. Av. Sci.
- 4 — (1964): Etude palynologique de quelques échantillons de lignite provenant du Bassin de Thrace (Turquie). Ann. Soc. Géol. du Nord, t. LXXXIV, pp. 289-303.
- 5 — (1966): Etude palynologique des formations tertiaires du Bassin de Thrace. Applications stratigraphiques. Thèse de l'Univ. de Lille.
- 6 — (1966): Contribution à l'étude palynologique des formations tertiaires du Bassin de Thrace. 1. Etude qualitative, Ann. Soc. Géol. du Nord, t. LXXXVI, pp. 65-107.
- 7 — (1966): Etude sporopollinique des lignites éocènes de Sorgun (Turquie). M.T.A. Bull. no. 67.

- 8 — PEKMEZCİLER, S. (1942) Ağaçlı Çiftalan linyit kömürlerinin arama işleri hakkında son rapor. M.T.A. Rep. No. 1389 (unpublished).
 - 9 — POTONİÉ, R. (1951): Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des Mitteleuropäischen Tertiärs. *Palaeontographica*, Abt. B, Bd. 91 , pp. 131-151.
 - 10 — (1956): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, Teil I: Sporites. *Beih. Geol. Jahrb.*, H. 23, pp. 1-103.
 - 11 — (1958): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. Teil II: Sporites (Nachträge), Saccites, Aktes, Praecolpates, Polyplicates, Monocolpates. *Beih. Geol. Jahrb.*, H. 31, pp. 1-114.
 - 12 — (1960): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, Teil III: Nachträge Sporites, Fortsetzung Pollenites. *Beih. Geol. Jahrb.*, H. 39, pp. 1-189.
 - 13 — ZIMMER, E. (1953): Bericht über die Ergebnisse der in den Jahren 1950/51 im Braunkohlenbecken von Ağaçlı gemachten Bohrungen. M.T.A. Rep. no. 2101 (unpublished).
[Ağaçlı linyit havzasında 1950/51 yıllarında yapılan sondajlardan elde edilen neticeler hakkında rapor. M.T.A. Rap. no. 2101 (yayınlanmamış).]
-

KARLIOVA-HALIFAN LİNYİTLERİNİN SPORO-POLLİNİK ETÜDLERİ

Eran NAKOMAN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET.— Karlıova-Halifan linyitlerinin palinolojik etüdleri bu formasyonların Pliosen yaşlı olduklarını göstermiştir. İncelenen mikroflorada 20 genus'a ait, 13 ü yeni olan 51 türe rastlanmıştır. Nicel etüdlerin neticeleri, bölgede bulunan mikrofloranın genel karakterlerini ve değişimlerini ortaya koymak bakımından önemlidir. Yapılan palinolojik korelasyon denemelerinin verdiği ilginç sonuçlar temel alınarak, kömürlü formasyonun oluşumunun havzanın kuzeyinde güneyinden daha geç başladığı ve böylece kuzeyde görülen kömürlü alt seviyelerin güneydeki üst seviyelere tekabül ettiği tespit edilmektedir.

I. GİRİŞ VE JEOLJİK BİLGİLER

Bingöl'ün 50 km kuzeyinde, Karlıova-Bingöl şosesi üzerinde, oldukça geniş bir linyit havzası bulunmaktadır (Şek. 1). Jeolog İ. Şentürk'ün bu havzada görülebilen birkaç mostradan aldığı numunelerin palinolojik etüdünden elde edilen veriler, bu bölgenin mikroflorasını tespit etmek bakımından önemlidir.*

İ. Şentürk'e göre (25), palinolojik incelemesi yapılan sahanın stratigrafik üniteleri şunlardır (Şek. 1):

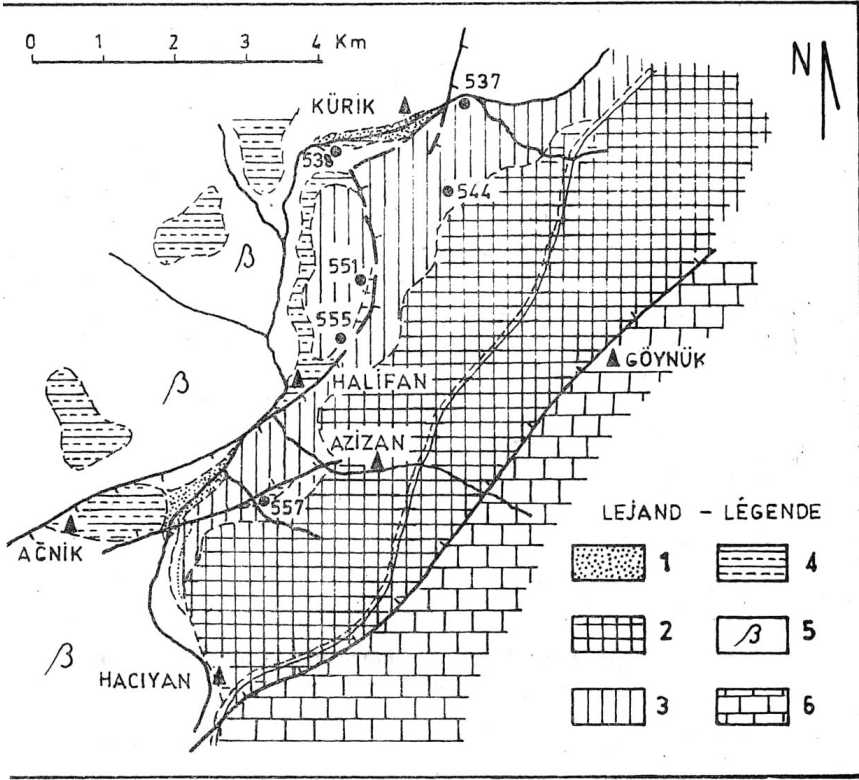
1. Metamorfik kalker serisi: Yaşının Mesozoik olduğu sanılan bu formasyon Göynük civarında iyi olarak görülebilmektedir.

2. Üst Miosen (?) bazaltı: Halifan-Kürük hattının batısını tamamen kaplayan bu oluşum kömürlü serinin tabanını teşkil eder.

3. Pliosen¹ Genel olarak dört birime ayrılmaktadır:

* Kendisine burada teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

¹İ. Şentürk'ün Pliosene dahil ettiği bu ünitenin yaşı, bu yazıya konu olan palinolojik etüdlere teyidedilmiştir.



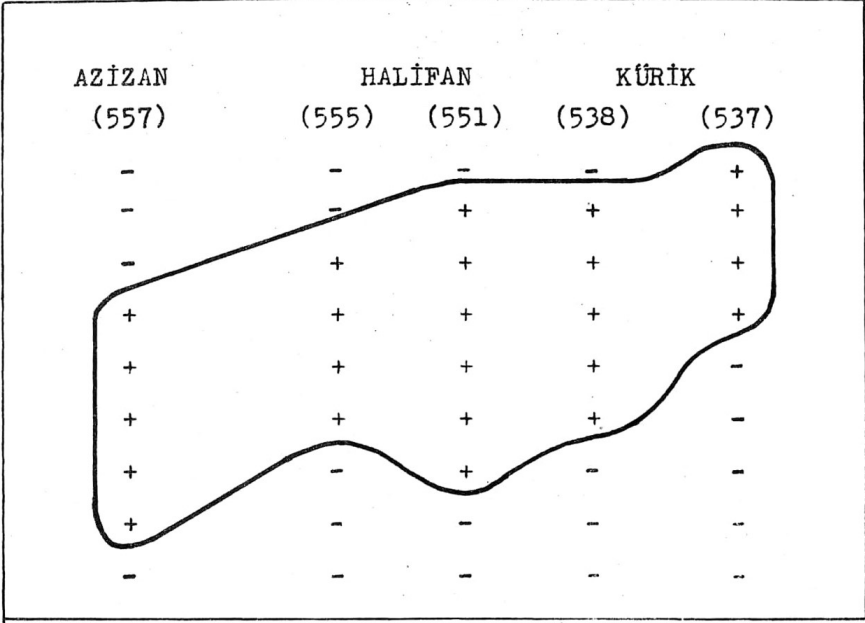
Şek. 1 - Numune alma yerlerini gösterir jeolojik kroki (İ. Şentürk'e göre)

- 1 - Alüvyon; 2 - Genç volkanitler; 3 - Üst seri; 4 - Alt seri;
5 - Üst Miosen (?) bazaltı; 6 - Metamorfik kalker serisi.

—Alt seri: Kalınlığı 35 ilâ 50 m arasında değişen bu seri, daha çok andezitik tüf, kil mineralleşmesi gösteren tüfit, kum ve çakıl münavebesinden müteşekkildir.

—Kömür horizonu: Bu horizon, kömür, killi kömür, killi tüfit ve silt münavebesinden meydana gelmiştir; Genellikle 8 m kalınlığa sahip olan bu seviyede, toplam kalınlığı 3.50 ilâ 4.25 m arasında değişen alt kömür damarı vardır.

—Üst seri: Gayet kötü tabakalaşma gösteren bu serinin oldukça kalın olduğu anlaşılmaktadır (250-400 m). Litolojik kompozisyonu kum, kil ve tüfitten ibarettir. Bu horizonun üst seviyelerinde, kalınlığı 0.80 ilâ 0.90 m arasında değişen üst kömür damarına rastlanmaktadır.



Şek. 2 - Karlıova-Halifan linyit bölgesindeki alt damarının evrimini gösterir grafik.

— Genç volkanitler: Bu volkanitlerin oluşumu Pliosen sonunda vukua gelen erüpsiyon ile ilgilidir. Kalınlıkları 100 ilâ 200 m arasında değişmektedir.

Palinolojik etüdlere yapılan numuneler genellikle iyi kaliteli olan alt kömür damarından gelmektedir. Kötü kaliteli üst damardan yalnız bir adet numune alınmıştır (numune no. 544).

Alınan numunelerin stampları aşağıda gösterildiği gibidir:

557 no. lı profil:

Seviye B killi kömür	2.00 m
» C temiz kömür	1.00 m
» E killi kömür	1.00 m
» F temiz kömür	1.00 m
» G killi kömür	1.70 m

555 no. lı profil:

Seviye B temiz kömür	1.75 m
» C kömürlü kil	1.00 m
» D killi kömür	0.75 m
» E temiz kömür	1.25 m

551 no. lı profil:

Seviye B temiz kömür	1.50 m
» C killi kömür	1.00 m
» D killi kömür	1.00 m
» E temiz kömür	1.30 m
» F killi kömür	0.70 m
» G killi kömür	2.00 m

538 no. lı profil:

Seviye E çok killi kömür	1.00 m
» D çok killi kömür	1.00 m
» C çok killi kömür	1.00 m
» B çok killi kömür	1.00 m
» A çok killi kömür	1.00 m

537 no. lı profil:

Seviye B kömürlü kil	2.50 m
» C kil	0.90 m
» D kil	1.50 m
» E kil	1.80 m
» F kil	2.70 m

II. SİSTEMATİK ETÜD

Karlıova-Halifan linyitlerinden alınan numunelerin palinolojik incelemeleri sırasında görülen spor ve pollen türlerinden şimdiye kadar bilinenler sadece zikredilmiş ve bazılarının resimleri verilmiştir. Bulunan yeni şekillerin ise, geçerli olabilmeleri için, diağnozları belirtilmiş ve detaylı olarak tarifleri yapılmıştır.

Grup **SPORİTES** H. Pot,

Divizyon **MONOLETES** İbr.

Sübdivizyon **AZONOMONOLETES** Lüb.

Seri **LAEVIGATO** Cors., Car., Danz. & Lav.

Genus **LABVIGATOSPORITES** İbr.

Laevigatosporites haardti (Pot. & Ven.) Th. & Pf. (Levha I, şek. 1 ve 2).

Grup **POLLENİTES** R. Pot.

Divizyon **BILATERES** Pf.

Genus *Monocolpopollenites* Th. & Pf.

Monocolpopollenites piliferus Wey., Pf. & MueL (Levha I, şek. 3).

Monocolpopollenites trackycarpoides Nakoman (Levha I, şek. 4).

Monocolpopollenites bingölensis nov. Sp. Nakoman

(Levha. I, şek. 5)

Holotypus: Levha I, şek. 5, Prep. no. 1273 a.

Locus typicus: Karlhova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: Profil no. 537, seviye F, kömürlü kil (2.70 m).

Diagnoz: «Tek colpa'ya sahip elliptik pollenler. Colpa düz ve dudaklı. Exina oldukça kalın. Tezyinat, tabanları geniş uçları sivri dikenlerden müteşekkil. Boy, 20-30 mikron arasında.»

Tarif: Bu tek colpa'lı pollenler elips şeklinde olup, oldukça uzun ve düz bir colpa'ya maliktirler. Bu colpa pollenin kutuplarına değmez ve bir kalınlıkla (dudak) çevrilmiştir. Genellikle kalın olan exina, tabanları geniş (3-5 mikron), uçları sivri ve boyları 3 ile 7 mikron arasında değişen dikenlerle kaplıdır. Bu yuvarlak tabanlı dikenlerin arasında, bilhassa colpa civarında net olarak görülebilen granula'lardan müteşekkil ikinci bir tezyinat daha vardır (Levha I, şek. 5 a). Holotypus'un boyutları 25x20 mikrondur. Buna göre, yassılaşıma endisi 4/5 civarındadır.

Botanik ilişki: Bu tür bazı Nymphaeaceae ailesine ait bitkilerin pollenlerine benzemektedir.

Bölgedeki frekans ve dağılım: M. bingölensis'e 537 no. lı profilin F seviyesinde çok zayıf yüzdelerle rastlanmıştır.

Mukayese: Yukarıda tarifi yapılan yeni tür, tezyinatının dikenli olması sebebiyle M. nymphoides Nakoman'a (15) benzemektedir. Fakat M. *nym-*

phoides'in dikenleri daha sık dokunmuştur ve daha incedir. Ayrıca bu iki tür arasında önemli bir boy farkı görülür (*M. nymphoides*: 45-65 mikron). Nihayet, bu iki pollenin colpa'ları da çok farklıdır.

M. bingölensis'in bazı örneklerinde, *M. graceus* Wey., Pf. & Muel'in (30) tezyinatını teşkil eden dikenlere benzer elemanlar görülmektedir. Fakat genellikle, *M. bingölensis*'in dikenleri yuvarlak kesitli ve sivri uçludur. Halbuki, *M. graceus*'un tezyinat elemanları, yazarların da işaret ettiği gibi «Basis der Stacheln von rundlichem bis polygonalem Umriß» (30, s. 81); yuvarlaktan poligonale giden bir kesite sahiptirler. Ayrıca, *M. graceus*'ta, tezyinatı teşkil eden küt dikenlerin arasında bacula'lar görülmektedir.

Genus MONOPOROPOLLENITES Meyer

Monoporopollenites gramineoides Meyer (Levha I, şek. 6, 7, 8 ve 9).

Monoporopollenites gramineus Wey. & Pf. (Levha I, şek. 10 ve 11).

Divizyon INAPERTURES Th. & Pf.

Genus INAPERTUROPOLLENİTES Pf. & Th.

Inaperturopollenites magnus (Pot.) Th. & Pf. (Levha I, şek. 15 ve 16).

Inaperturopollenites dubius (Pot. & Ven.) Th. & Pf. (Levha I, şek. 12).

Inaperturopollenites nobilis Wey., Pf. & Muel. (Levha I, şek. 13, 14, ve cf. 17).

Divizyon SACCITES Erdt.

Genus ZONALAPOLLENITES Pf.

Zonalapollenites viridifluminipite (Wodeh.) Th. & Pf. (Levha I, şek. 18).

Genus PITYOPOLLENİTES (Sew.) Reiss.

Pityopollenites microalatus (Pot.) Nakoman (Levha I, şek. 19, 20 ve 21).

Pityopollenites alatus (Pot.) Nakoman (Levha II, şek. 7).

Pityopollenites absolutus (Thierg.) nov. Comb. (Levha I, şek. 22 ve Levha II, şek. 1).

Pityopollenites cedroides (Th.) Nakoman

Pityopollenites cf. libellus (Pot.) Nakoman

Divizyon BREVAXONES Pf.

Genus TRIATRIOPOLLENITES Pf.

Triatriopollenites myricoides (Kr.) Th. & Pf. (Levha II, şek. 4).

Triatriopollenites corypheus (Pot.) Th. & Pf. (Levha II, şek. 5).

Genus TRIPOROPOLLENITES Pf. & Th.

Triporopollenites coryloides Pf. (Levha II, şek. 6, 8, 9, 10 ve 11).

Genus TRIVESTIBULOPOLLENITES Pf.

Trivestihulopollenites betuloides Pf. (Levha II, şek. 2, 3, 12 ve 13).

Genus CORSINIPOLLENITES Nakoman

Corsinipollenites sp.

(Levha II, şek. 14)

537 no. lı profilin F seviyesinin incelenmesi sırasında görülen bu şekil *Corsinipollenites oculus noctis* (Thierg.) Nakoman'dan (13) endexina'sının deliklerin civarında meydana getirdiği kalınlığın daha önemsiz olması ve *ectexina*'sının teşkil ettiği kubbenin yüksekliğinin fazlalığı ile ayrılmaktadır.

Genus SUBTRIPOROPOLLENITES Pf.

Subtriporopollenites simplex (Pot.) Th. & Pf. (Levha II, şek. 15).

Genus POLYVESTIBULOPOLLENITES Pf.

Polyvestihulopollenites verus (Pot.) Th. & Pf. (Levha II, şek. 16, 17 ve 18).

Genus POLYPOROPOLLENITES Pf.

Polyporopollenites undulosus (Wolff) Th. & Pf.

Polyporopollenites stellatus (Pot.) Th. & Pf.

Polyporopollenites fragilis Nakoman (Levha II, şek. 19).

Divizyon LONGAXONES Pf.

Genus TRICOIPOPOLLENITES Th. & Pf.

Tricolpopollenites cf. asper Pl. & Th. (Levha II, Fig. 25).

Tricolpopollenites microhenrici (Pot.) Th. & Pf. (Levha II, şek. 20, 21, 22 ve 23).

Tricolpopollenites kürikensis nov. Sp. Nakornan

(Levha II, şek. 24)

Holotypuss Levha II, şek. 24. Prep. no. 1278 d.

Locus typicus: Karlıova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicums Profil no. 538, seviye E, çok killi kömür (1.00 m).

Diagnoz: «Elips şeklinde 3 colpa'ya malik pollenler. Kutuplara varan colpalar kalın ve belirli. Kutuplar oldukça sivri, kenarlar çok konveks. Exina kalın ve infra-baculate bir tezyinata sahip. Uzun eksenin boyu: 50-70 mikron.»

Tarif: Genel olarak elips şeklinde olan bu büyük pollenlerin 3 colpa'ları vardır. Kenarlar konveksitirler. Kalın ve belirli olan colpa'lar ekseriyetle kutuplara varır. Exina'nın kalınlığı 4 ilâ 6 mikron arasında değişmektedir. Tezyinat belirli bir şekilde infra-baculate'tir. Holotypus'un boyutları 60x38 mikrondur. Yassılaşıma endisi yaklaşık olarak 1/3 olarak tespit edilmiştir.

Botanik ilişki: Belli değil.

Bölgedeki frekans ve dağılım: Bu türe gayet az miktarda 538 no. lı profilin E seviyesinden gelen numunede rastlanmıştır.

Mukayese: T. kürikensis *Tricolpopollenites* genus'una dahil edilen diğer türlerden, kuvvetli olan infra-baculate tezyinatı ve colpa'larının kalınlığı ile kolayca tefrik edilebilir.

Genus *DICOLPOROPOLLENITES* (Erdt. & van der Hammen)
nov. Nom.

1947 *Dicolporites* Erdtman (6).1956 *Dicolporites* nomen nudum. van der Hammen (9).

Genotypuss *Dicolporopollenites limpidus* nov. Sp. Nakoman & Akyol,
Lev. II, şek. 26.

Bu pollenler genellikle ekvatorial kısımları darlaşmış (boğumlanmış) silindir şeklindedirler. Germinal aparat'ı 2 colpa ve bu colpa'lara ekvatorial durumda çakışmış iki delik meydana getirir. Colpa'lar gayet belirli ve çevreye paraleldir. Exina'yi meydana getiren 2 tabakadan dışta bulunan ectexina genellikle bir tectum tabakasından ve bunun altında bulunan colutnella'ların hâsil ettiği ikinci bir tabakadan müteşekkildir. Colutnella'lı tabakanın varlığı yüzünden bu pollenler ekseriya infra-baculate'li tezyinat ithaf edilir. Exima'nın alt tabakasını teşkil eden endexina oldukça kalındır.

Not: van der Hammen (9) dicolporate pollenleri genotypus'u aktüel *Beloperana bracteosa* (Acanthaceae) olan *Diporites* genus'u altında toplamıştır. Bu morgografik genus, genotypus'unun aktüel pollenler arasından seçilmiş olması sebebiyle geçersizdir.

Dicolporopollenites limpidus nov, sp. Nakoman & Akyol
(Levha II, şek. 26)

Holotypus: Levha II, şek. 26, Prep. no- 1278 c.

Locus typicus: Karlıova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: Profil no. 538, seviye E, çok killi kömür (1.00m).

Diagnoz: Ekvatoru boğumlanmış silindir şeklinde, 2 colpa ve 2 deliğe malik pollenler. Colpa'lar oldukça kalın ve belirli. Ekvatorial pozisyonadaki delikler yuvarlak ve küçük. Exina, *Dicolporopollenites* genus'unun tarifinde belirtilen yapıya sahip, fakat columella'lı tabaka gayet az gelişmiş. Uzun eksenin boyu: 25-45 mikron.

Tarif: *D. limpidus* kolaylıkla tanınabilen bir pollendendir. Kenarları ekvator civarında konkavdır. Kutuplar ise yuvarlaktır. Germinal apparatus 2 colpa ve 2 delikten müteşekkildir. Çapları 2-3 mikronu bulan deliklerin yakınında colpa'lar hafifçe kalınlaşmaktadır (Levha II, şek. 26 b). Exina oldukça kalındır. Ectexina endexina'dan daha kalın gözükmektedir (Levha II, şek. 26 c). Infra-baculate olan tezyinat, pollenin çevresinde kolayca görülebildiği gibi, iç tarafta, bir kutuptan diğer kutba uzanan ve aşağı yukarı bir çift üçgen hâsıl eden kabarıklığın üstünde de dikkati çekmektedir (Levha II, şek. 26 d). Holotypus'un boyutları 34x17 mikrondur. Yassılaşıma endisi 1/2 dir.

Botanik ilişki: Echinophoreae (Umbelliferae) lere ait aktüel bitkilerin pollenlerine benzemektedir.

Bölgedeki frekans ve dağılım: Bu yeni tür, bölgede genellikle düzensiz bir dağılım göstermektedir. Frekansları gayet zayıftır.

Mukayese: Bu pollen, *Dicolporopollenites* genus'una dahil olan

D. umbelliferoides Akyol türünden, tezyinatı (exina'sının yapısı) ve boyunun daha küçük olması ile tefrik edilir.

Dicolporopollenites microlimpidus nov. Sp. Nakoman & Akyol
(Levha III, şek. 4)

Holotypus: Levha III, şek. 4, Prep. No. 1273 a.

Locus typicus: Karlıova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: Profil no. 537, seviye F, kömürlü kil (2. 70 m).

Diagnoz: «2 colpa ve 2 deliğe malik küçük pollenler. Çevre, ekvatorial bölgesi darlaşmış silindir şeklinde, Exina gayet silik bir tezyinatla örtülü. Pollenin kutup bölgelerine doğru oldukça dar bir columella'lı yapıt meydana çıkmakta. Kutuplarda birleşen colpa'lar oldukça kalın. Uzun eksenin boyu: 15-25 mikron.»

Tarif: Çevresinin şekli bakımından *D. limpidus*'a benzeyen bu pollenin 2 colpa ve 2 delikten ibaret bir germinal apparatus, vardır. Oldukça kalın olan colpa'lara ekvatorial durumda çakışan delikler yuvarlak ve küçüktür. Exina'nın tezyinatı pek siliktir. Kutup bölgelerine doğru, columella'lı bir yapı gösteren ectexina daha iyi görülebilmektedir. Holotypus'un boyutları 22 X 10.5 mikrondur. Bu türün yassılaşıma endisi, *D. limpidus*'unku gibi 1/2 civarındadır.

Botanik ilişki: Bu pollenlerin Echinophorea'larla bağıntısı olduğu söylenebilir. Bazı örnekler *Pimpinella tragium* Vill'e benzemektedir.

Bölgedeki frekans ve dağılım: Bu tür gayet nadirdir, bölgede sporadik bir dağılım gösterir.

Mukayese: Yukarıda tarifi yapılan şekil *D. limpidus*'tan daha küçüktür. Ayrıca, columella'lı tabakanın, *D. limpidus* türünde hiçbir kalınlaşma göstermeyip bütün ekvatorial çevre boyunca eşit olarak dağılmasına rağmen *D. microlimpidus* türünde, kutuplara gidildikçe kalınlaşmakta olduğu görülür.

*Dicolporopollenites umbelliferoides*² Akyol (Levha III, şek. 1, 2 ve 3.)

Genus *TRICOLPOROPOLLENİTES* Pf. & Th.

Tricolporopollenites cingulum (Pot.) Th. & Pf. (Levha III, şek. 5, 6 ve 7).

Tricolporopollenites megaexactus (Pot.) Th. & Pf. (Levha III, şek. 8, 9 ve 10).

²Bu türün tarifi., E. Akyol'un M.T.A. Enstitüsü Dergisinde yakında basılacak olan Türkiye Tersiyer Kömürleri Palinolojik Etüdlere dair başlangıç-II başlıklı makalesinde yapılmıştır.

Tricolporopollenites microeuphorii Wey., Pf. & Pantic (Levha III, şek. 14).

Tricolporopollenites helmstedtensis Pf. (Levha III, şek. 12, cf. 13).

Tricolporopollenites porasper Pf. (Levha III, şek. 11).

Tricolporopollenites super biformis nov. Sp. Nakoman
(Levha III, şek. 15)

Holotypus: Levha III, şek. 15, Prep. no. 1278 c.

Locus typicus: Karlıova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: Profil no. 538, seviye E, çok killi kömür (1.00 m).

Diagnoz: «Elips şeklinde 3 colpa ve 3 deliğe malik olan pollenler. Kutuplara varan colpa'lar belirli ve kalın. Delikler yuvarlak ve büyük. Tezyinat büyük ve sık dokulu granula'lardan müteşekkil. Büyük eksenin boyu: 40-60 mikron.»

Tarif: Ekvatorial çevreleri elips şeklinde olan bu pollenlerin kenarları oldukça konveks, kutupları ise yuvarlaktır. Kutuplara doğru incelen colpa'lar, ekvatorial durumdaki büyük deliklerin civarında çok kalınlaşırlar (5-6 mikron; Levha III, şek. 15 e ve 15 d). Delikler yuvarlaktır; çapları 6 ilâ 8 mikron arasında değişmektedir (Levha III, şek. 15a). Endoporus'u çevreleyen caverna kıvrımlıdır (Levha III, şek. 15 ve 15e). Ectexina endexina'dan daha kalındır. Exina'nın kalınlığı bütün çevre boyunca düzgün olmayıp, ekvatora doğru artar. Yüzey, sık dokulu, kesitleri yuvarlak olan granula'larla kaplıdır (Levha III, şek. 15c). Holotypus'un boyutları 46 x 34 mikrondur. Yassılaşıma endisi 2/3 e yakındır.

Botanik ilişki: Şüpheli.

Bölgedeki frekans ve dağılım: Bu türe ait 2 adet örneğe 538 no. 1. lı profilin E seviyesinde rastlanmıştır.

Mukayese: Genel görünüşü, tezyinatı, colpa'larının ve deliklerinin yapısına dayanarak yukarıda tarifi yapılan bu yeni tür, *Tricolporopollenites* genus'u altında toplanmış diğer şekillerden tefrik edilebilir.

Tricolporopollenites tokayi nov. Sp. Nakoman
(Levha III, şek. 16)

Holotypus: Levha III, şek. 16.

Locus typicus: Karlıova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: Profil no. 537, seviye F, kömürlü kil (2.70 m).

Diagnoz: «Elips şeklinde, 3 colpae ve 3 deliğe malik pollenler. Kenarlar dışbükey, kutuplar oldukça sivri. Exina kalın. Ectexina ve endexina aynı kalınlığa sahip. Ekvatorial durumdaki yuvarlak deliklerin civarında çok kalınlaşan colpa'lar pek belirli ve paralel. Tezyinat infra-baculate. Uzun eksenin boyu: 45-60 mikron.»

Tarif: Colpa'ları deliklerin yakınında 7-10 mikron, kutuplarda ise 4-5 mikron kalınlık gösteren bu büyük pollenler elips şeklindedir. Exina kutup bölgelerinde hafifçe daha kalın olup, ince bir infra-baculate tezyinatla örtülmüştür. Endexina ve ectexina eşit kalınlıklara maliktirler. Ekvatorial delikler yuvarlaktır; çapları 3 ilâ 4 mikron arasında değişir. Colpa'lar genellikle birbirlerine paralel olarak uzanırlar, kutuplara ulaşmazlar. Holotypus'un boyutları 49 X 33 mikrondur. Buna göre yassılaşıma endisi 3/5 dir.

Botanik ilişki: Şüpheli.

Bölgedeki frekans ve dağılım: T. tokayi nicel yönden önemli bir tür değildir, dağılımı sporadik bir karakter arzeder.

Mukayese: Bu yeni tür, colpa'larının çok kalın olması ve tezyinatı sayesinde diğer tricolporate pollenlerden ayrılır.

Tricolporopollenites pflugi nov. Sp. Nakoman

(Levha III, şek. 17 ve 18)

Holotypus: Levha III, şek. 17, Prep. no. 1273 c.

Locus typicus: Karlıova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: Profil no. 537, seviye F, kömürlü kil (2.70 m).

Diagnoz: «Şekilleri elliptik, yuvarlak veya çok köşeli olabilen orta boylu tricolporate pollenler. Ectexina kalın ve columella'lı bir yapıya sahip. Endexina nispeten daha ince. Delikler yuvarlak. Kutuplara değebilen colpa'lar uzun. Boy: 30-45 mikron.»

Tarif: Bu türe dahil pollenlerin şekilleri yuvarlak, elliptik veya çok kenarlı (oldukça köşeli) olabilir. Exina kalın ve kıvrımsız olup, columella'lı bir ectexina'dan ve oldukça ince bir endexina'dan meydana gelmiştir (Levha III, şek. 176 ve 18). Ectexina'nın kalınlığı 3 ilâ 5 mikron arasında değişmektedir. Pollenin en dış kısmını kaplayan tectum hiçbir tezyinata sahip değildir, kalınlığı ekseriya 2 mikrona ulaşabilir. Endexina ectexina'dan daha incedir. Düz ve uzun olan colpa'lar kutuplara ulaşırlar. Delikler pollenin ekvator

bölgesinde colpa'larla çakışır; şekilleri yuvarlaktır. Holotypus'un boyutları 40x30 mikrondur. Yassılaşıma endisi 4/3 civarındadır.

Botanik ilişki: Şüpheli.

Bölgedeki frekans ve dağılım: Bu yeni tür 537 no. lı profilin F seviyesinde bulunmuştur. Frekansı bahsi geçen bu seviyede % 3 tür.

Mukayese: *T. pflugi* türünün tarifine giren pollenlerin exina'ları, tezyinatları ve germinal apparatus'ları *Tricolporopollenites* genus'una dahil diğer şekillerden çok farklıdır.

Tricolporopollenites göynükensis nov. sp. Nakoman

(Levha, III, şek. 20)

Holotypus: Levha III, şek. 20, Prep. no. 1273 a.

Locus typicus: Karlıova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicums Profil no. 537, seviye F, kömürlü kil (2.70 m).

Diagnoz: «Genellikle, yaklaşık olarak yuvarlak veya elips şekilli, oldukça büyük pollenler. Germinal apparatus ekseriya tezyinat tarafından örtülen 3 colpa ve 3 ekvatorial delikten müteşekkil. Colpa'lar kutuplara degecek kadar uzun. İnce ve kıvrımlar gösteren exina, sivri uçlu ve geniş tabanlı dikenlerle örtülü. Uzun eksenin boyu: 25-35 mikron.»

Tarif: Holotypus'un boyutları 31 x 27 mikrondur (tezyinat elemanlarının yükseklikleri bu ölçülere dahil edilmiştir). Bu pollenlerin 3 colpa'ları ve 3 delikleri vardır. Yassılaşıma endisi 1 e yakındır. Buna göre şekil yuvarlak veya oldukça eliptiktir. Germinal apparatus hemen hemen her zaman elemanları geniş ve uçları sivri olan bir tezyinat tarafından gizlenir. Delikler küçüktür. Tezyinatı teşkil eden dikenlerin taban kesitleri yuvarlak, uçları sivridir; yükseklikleri 3-4 mikron, taban çapları ise 2-3 mikrondur. Exina oldukça incedir.

Botanik ilişki: Şüpheli.

Bölgedeki frekans ve dağılım: Bu pollene, incelenen kömür bölgesinin yalnız 537 no. lı profiline ait alt kömürlü kil seviyesinde (F seviyesi) zayıf yüzdelere rastlanmıştır.

Mukayese: *T. göynükensis*, tricolporate olan diğer pollen türlerinden genel görünüşü, tezyinat elemanları ve germinal apparatus'unun organizasyonu sayesinde ayrılır.

Tricolporopollenites karltovaensis nov. Sp. Nakoman

(Levha. IV, şek. 1)

Holotypus: Levha IV, şek. 1, Prep. no. 1270 a.

Locus typicus: Karlhova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: Profil no. 537, seviye A, kömürlü kil (2.00 m).

Diagnoz: «Oldukça büyük tricolporate pollenler. Ekvatorial çevre elips, bikonik veya yaklaşık olarak daire şeklinde, Colpa'lar kalın, uzun ve hafifçe konverjant. Delikler büyük ve yuvarlak. Tezyinat bariz olarak infra-baculate. Uzun eksenin boyu: 35-50 mikron.»

Tarif: Elips, bikonik veya yuvarlak şekilli olan bu tricolporate pollenlerin germinal apparatus'un gayet belirli ve kalın olan 3 colpae'den ve 3 büyük ve yuvarlak delikten meydana gelmiştir. Colpa'lar kutuplara değerler; oldukça konverjantlardır (Levha IV, şek. 1 b). Delikler ekvatorial bir pozisyona sahiptirler Ectexina ve endexina eşit kalınlıklarla ifade edilmişlerdir (Levha IV, şek. H ve 1 c). Tezyinat tam manasıyla infra-baculate'tır (Levha IV, şek. 1 b, 1 c ve 1 d). Holotypus'un boyutları 43 x 32 mikrondur. Yassılaşıma endisi 4/5 civarındadır.

Botanik ilişki: Şüpheli.

Bölgedeki frekans ve dağılım: Bu tür 537 no. lı profilin A seviyesinde % 0.5 değerinde bir frekansla bulunmaktadır. Başka bir seviyede görülmemiştir.

Mukayese: Bu pollen genel görünüşü, colpa'larının şekli ve tezyinatı sayesinde. *Tricolporopollenites* genus'u altında toplanmış diğer şekillerden tefrik edilir.

Tricolporopollenites triarcuatus nov. Sp. Nakoman

(Levha IV, şek. 2 ve 3)

Holotypus: Levha IV, şek. 3, Prep. No. 1278 b.

Locus typicus: Karlhova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: Profil no. 538, seviye E, çok killi kömür (1.00 m).

Diagnoz: «Üç parçalı bir şekil gösteren tricolporate pollenler. Çizgisel ve belirli olan colpa'lar radyer bir pozisyonda. Delikler genellikle büyük ve ekvatorial bir durumda. Deliklerin civarında kesilen ve pollenin üç parçası

üzerinde yay şeklinde koyu birer çizgi meydana getiren endexina, columella'lı bir yapı gösteren endexinadan daha kalın. Boy: 15-30 mikron.»

Tarif: Boyları küçük olan bu pollenlerin yalnız poler görünüşlü olanlarına rastlanmıştır. Bu durumda, ekvatorial çevreleri üç parçalı ve yuvarlaktır. Radyer durumda olan colpa'lara, ekvatorial olan delikler refakat etmektedir. Colpa'lar kutuplarda kesişirler (Levha IV, şek. 3). Kalınlığı daima 2 mikronu aşan exina, columella'lı bir tabakası bulunan ectexina ile pollenin her üç parçası üzerinde koyu renkli bir yay şeklinde görülen endexinadan meydana gelmiştir (Levha IV, şek. 3 a). Holotypus'un boyutları 22 x 24 mikrondur.

Botanik ilişki: Muhtemelen Umbelliferae.

Bölgedeki frekans ve dağılım: Frekansı ekseriyetle gayet az (% 1 ilâ % 5 arasında) olan bu pollen, 538 no. lı profilin E ve D seviyelerinde, 537 no. lı profilin A seviyesinde ve 533 no. lı profilin C ve F seviyelerinde görülmüştür.

Mukayese: *T. triarcuratus* türüne dahil pollenlerin tezyinatı, şekilleri ve germinal apparatus'unun yapısı diğer tricolporate şekillerden tamamen farklıdır.

Tricolporopollenites sp.

(Levha III, şek. 19)

Bir tek örneğine 537 no. lı profilin C seviyesinde rastlanan bu pollenin şekli bikoniktir. Belirli ve kalın olan colpa'lar kutuplara değer. Delikler küçüktür; uzamış elips şeklindedir. Kalın olan exina rugula'larla kaplanmıştır. Bu pollen şimdiye kadar bilinen tricolporate türlere benzememektedir.

Genus *TETRACOLPOROPOLIENİTES* Pf. & Th.

Tetracolporopollenites manifestus (Pot.) Th. & Pf.

(Levha IV, şek. 5, 6 ve 7).

Tetracolporopollenites pamiri nov. sp. Nakoman

(Levha IV, şek. 4)

Holotypus: Levha IV, şek. 4, Prep. no. 1278 f.

Locus typicuss Karlıova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: Profil no. 538 seviye E, çok killi kömür (1.00 m).

Diagnoz: «Büyük tetracolporate pollenler. Colpa'lar genellikle belirsiz.

Delikler geniş ve oldukça köşeli. Endexina'nın ve ectexina'nın kalınlıkları eşit. Bazan kıvrımlanmış olan exina tamamıyla pürüzsüz. Uzun eksenin boyu: 55-70 mikron».

Tarif: T. pamiri türünün holotypus'unun boyutları 64x32 mikrondur. Germinal apparatus'u meydana getiren 4 colpa genel olarak pek az belirli, 4 delik ise büyük ve ekvatorial bir durumdadır. Bu deliklerin görünüşleri köşeli olup, boyutları 6x4 mikrondur. Kalınlığı 2-3 mikron olan ve çevre boyunca kalınlığı değişebilen exina hiçbir tezyinata malik değildir. Ectexina ve endexina eşit kalınlıklara sahiptir. Yassılaşıma endisi 1/2 dir.

Botanik ilişki: Şüpheli.

Bölgedeki frekans ve dağılım. Bu nadir pollenlere 538 no. lı profilin E seviyesinde gayet zayıf yüzdelerle rastlanmıştır.

Mukayese: T. Pamiri'nin boyu gayet büyük, delikleri pek geniştir. Ayrıca uzun olan colpa'ları belirsizdir. Bu sayılan özellikleri T. pamiriyi diğer tetracolporate pollenlerden ayırır.

Genus *PERIPOROPOLLENİTES* Pf. & Th

Periporopollenites multiporatus Th. & Pf. (Levha IV, şek. 12).

Periporopollenites stigmosus (Pot.) Th. & Pf. (Levha IV, şek. 8, 9 ve 10).

Periporopollenites ornatus nov. Sp. Nakoman & Akyol

(Levha IV, şek. 11)

Holotypus Levha IV, şek. 11, Prep. no. 1273 a.

Locus typicus: Karlhova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: Prof. no. 537, seviye F, kömürlü kil (2, 70 m).

Diagnoz: «Şekilleri yuvarlak, hafifçe köşeli, eliptik veya tamamen düzensiz olan çok delikli pollenler. Oldukça büyük olan delikler yuvarlak veya eliptik bir çevreye sahip. Bazan kıvrımlanmış olan kalın exina'yi meydana getiren tabakalar görülmez. Deliklerin yakınında daha iyi görülebilen tezyinat reticulate. Boy: 25-50 mikron.»

Tarif: Görünüşleri yuvarlak, oldukça köşeli, eliptik veya düzensiz olan bu pollenlerin germinal apparatus'u bütün yüzeye dağılmış çok sayıda delikler tarafından teşkil edilmiştir. Bu delikler daire veya elips şeklindeki açıklıklarla belirirler; çapları 4 mikron civarındadır (Levha IV, şek. 11a, 11b ve 11d). Tezyinat gayet belirli olarak reticulate'tır (Levha IV, şek. 11 ve 11c).

Holotypus'un boyutları 32 x 27 mikrondur. Bu pollenler fosilleşme sırasında şekil değiştirebilirler ve kıvrımlanabilirler.

Botanik ilişki: Liquidambaroideae yahut Caryophyllaceae.

Bölgedeki frekans ve dağılımı Bölgede gayet nadir bir pollen olarak görülen bu türe yalnız 537 no. 11 profilin F seviyesinde zayıf yüzdelilerle rastlanmıştır.

Mukayese: Bu pollen çok delikli bir şekil olan *P. multiporatus* Pf. & Th.'dan (27), deliklerinin daha büyük ve daha az sayıda olması, exina' sının tezyinatı sayesinde ayrılır.

P. stigmatosus (Pot.) Th. & Pf. (27), daha az sayıdaki geniş delikleri (çapları 4-8 mikron) ve tezyinatı sayesinde yukarıda tarifi yapılan yeni türden çok farklıdır.

P. multiplex Wey. & Pf. (28) ise infra-reticulate tezyinatlı bir türdür. Exina'sı *P. ornatus*'unkundan çok daha incedir. Bu özellikleri sayesinde yeni türden ayrılır.

Periporopollenites halifani nov. sp. Nakoman
(Levha. IV, şek, 13)

Holotypus: Levha. IV, şek. 13, Prep. No. 1277 a.

Locus typicus: Karlhova-Kürük, Pliosen.

Stratum typicum: profil no. 538, seviye D, çok killi kömür (1.00 m).

Diagnoz: «Çok delikli küçük boylu pollenler. Şekil genellikle yuvarlak, bazan düzensiz. Exina ince ve pürüzsüz. Elips şeklinde olan deliklerin sayıları oldukça az. Boy: 15-27 mikron.»

Tarif: *P. halifani* türü, küçük, çok delikli, şekilleri ekseriya yuvarlak, bazan düzensiz olan pollenleri kapsamaktadır. Sayıları nispeten az olan deliklerin açıklıkları elips şeklindedir. Exina ince olup, hiçbir tezyinat elemanına malik değildir. Holotypus'un büyüklüğü 24 mikrondur.

Botanik ilişki: Muhtemelen Caryophyllaceae.

Bölgedeki frekans ve dağılımı: Bu tür bölgede gayet az yüzdelilerle düzensiz bir şekilde bulunmaktadır.

Mukayese: Yukarıda tarifi yapılan bu yeni tür, exina'sının pürüzsüz olması dolayısıyla, *F. Ornatus*, *P. stigmatosus* (Pot.) Th. & Pf. (27), *P. Solaris* Wey. & Pf. (28) ve *P. multiplex* Wey. & Pf. (28) dan farklıdır.

P. multiporatus Pf. & Th. (27) ise *P. halifani*'den daha büyük olup, yuvarlak ve çok sayıda deliklere maliktir.

Periporopollenites sp.

(Levha IV, şek. 14)

538 no. lı profilin B seviyesinin incelenmesi esnasında rastlanan bu şeklin çevresi oldukça düzensiz ve eliptiktir. Exina hafif olarak kıvrımlanmıştır, pürüzsüzdür. Bu ince exina'nın üzerinde birçok yuvarlak ve küçük delikler (?) görülür. Bu tanıya yapılan şeklin *Periporopollenites vescus* Wey. Pf. & Pantic (29) türünününe benzeyen özellikler gösterdiği söylenebilir.

Divizyon MASSULOIDES Pf.

Genus *TETRADOPOLLENITES* Pf. & Th.

cf. *Tetradopollenites quadrifissus* Wey. & Pf. (Levha IV, şek. 15).

Incertae sedis

Genus *OVOIDITES* Pot.

Ovoidites ligneolus Pot. (Levha IV, şek. 19).

Ovoidites parvus (Cook. & Dett.) Nakoman (Levha IV, şek. 16 ve 17.)

Ovoidites sp.

(Levha IV, şek. 18)

Boyutları 90 x 90 olan bu organizma tamamen yuvarlak olan bir şekle sahiptir. Fissura (*Ovoidites* genus'una dahil türlerin gövdelerini baştan başa katleden ve bazı yazarlar tarafından bir colpa olarak kabul edilen çizgi) belirli ve açıktır. Zar kalındır ve rugula'lı bir tezyinat göstermektedir.

III. İNCELENEN MİKROFLORANIN PALİNOLOJİK KARAKTERLERİ

Karlıova-Halifan linyitlerinden alınan numunelerin nicel palinolojik incelemeleri esnasında, her numuneden genellikle 100 adet spor ve polen sayılmıştır. Gayet zengin mikroflora gösteren bazı numunelerden ise, birçok lâm yapılmış ve böylece bu malzemelerde gözden geçirilen spor ve

pollen sayısı 1000 i bulmuştur.

Etüd edilen malzemede görülen aşağıda yazılı türler, karakteristik bir Pliosen mikroflorasının karşısında olduğumuza delâlet eder:

Monocolpopollenites piliferus Wey., Pf. & Muel.

Inaperturopollenites nobilis Wey., Pf. & Muel.

Pityopollenites absolutus (Thierg.) nov. comb.

Dicolporopollenites umbelliferoides Akyol

Tricolporopollenites superbiornatus Nakoman

Yukarıda yazılı karakteristik şekillerin yanında, tarifleri bu çalışmada yapılmış ve Umbelliferae ailesine ait bitkilere bağlanmış olan Dicolporopollenites limpidus ve Dicolporopollenites microlimpidus gibi pollenlerin incelenen numunelerdeki varlığı, bu malzemenin yaşının Pliosen olduğu kanaatini kuvvetlendirmektedir.

Etüd edilen mikroflorada rastlanan önemli türlerin düşey ve yatay frekans değişimleri şöyledir (Levha A):

Laevigatosporites haardtii (Pot. & Ven.) Th. & Pf.'un yüzdeleri bölgede 2 (profil no. 551) ile 69 (profil no. 557) arasında değişmektedir. Genel olarak, bu türün frekanslarının alt seviyelerden üst seviyelere doğru arttığı dikkati çeker.

Her profile ait mikroflorada bulunabilen *Monocolpopollenites piliferus* Wey., Pf. & Muel. ise % 1 (profil no. 537) ile % 66 (profil no. 551) arasında değişen frekanslarla ifade edilir. Yüzdeleri ekseriya 10 dan fazla olan bu şekil de *L. haardtii* gibi alt seviyelerden üst seviyelere doğru artmaktadır (538 no. lı profil hariç).

Inaperturopollenites dubius (Pot. & Ven.) Th. & Pf.'un malik olduğu frekansların, düzensiz olmalarına rağmen % 0.5 ile % 17 (profil no. 538) arasında oldukları tespit edilmiştir.

Yüzdeleri 0.5 ile 48 arasında olan *Ovoidites parvus* (Cook. & Dett.) Nakoman en önemli frekansını üst damardan gelen 544 no.lı numunede gösterir.

Monocolpopollenites trachycarpoides Nakoman, bölgede; düzensiz ve zayıf frekanslı bir dağılımla ifade edilmiştir. Yalnız, 551 no. lı profilin bazı seviyelerinde yüzdesi 18 e kadar çıkar.

Gayet zayıf ve düzensiz bir frekansa sahip olan *Monoporopollenites*

gramineoides Meyer'in yanında, yalnız 538 no. lı profilin E seviyesinde görülen Monopropollenites gramineus Wey. & Pf. dikkati çekmektedir.

Inaperturopollenites genus'una dahil I. magnus (Pot.) Th. & Pf. ve I. nobilis Wey., Pf. & Muel. gibi türlerin ve iki hava keseciğine malik pollenlerin dağılımı çok düzensizdir.

Polyvestibulopollenites verus (Pot.) Th. & Pf. bilhassa profillerin üst seviyelerinde bulunmaktadır (537 no. lı profilin A seviyesinde, 557 no. lı profilin D seviyesinde ve 538 no. lı profilin D ve E seviyelerinde).

Tricolporopollenites cingulum (Pot.) Th. & Pf. 538 no. lı profilin üst seviyelerinde önemli bir tür karakteri göstermesine rağmen, diğer numunelerin ekserisinde bulunamamıştır.

Büyük bir ihtimalle Compositae ailesine ait olan pollenlet ise, genellikle 555 no. lı profilin D seviyesinde, 554 no. lı profilin B seviyesinde, 537 no. lı profilin C seviyesinde ve 537 no. lı profilin A seviyesinde görülmektedirler.

Yeni bir tür olan Tricolporopollenites triarcuatus bölgede geniş bir yayılma göstermektedir. Gerçekten bu pollene 538 no. lı profilin D ve E seviyelerinde, 537 no. lı profilin A seviyesinde ve 533 no. lı profilin C ve F seviyelerinde rastlanmaktadır.

IV. KORELÂSYON DENEMELERİ

Karlıova-Halifan linyit havzasında rastlanan aflörmanların palinolojik korelasyonlarını yapabilmek için, seviyelerde bulunan mikrofloraya ait dört kılavuz tür seçilmiştir. Frekans değişimleri gayet karakteristik olan bu spor ve pollenler şunlardır (Levha B):

- 1) Laevigatosporites haardti (Pot. & Ven.) Th. & Pf.
- 2) Monocolpopollenites piliferus Wey., Pf. & Muel.
- 3) Tricolporopollenites microhenrici (Pot.) Th. & Pf.
- 4) Ovoidites parvus (Cook. & Dettu) Nakoman

Levha B de görüldüğü gibi, 557 no. lı profilin C seviyesi, 555 no. lı profilin E seviyesine tekabül etmektedir. Bu duruma göre, Halifan'ın güneybatısındaki aflörmanın üst seviyeleri Halifan'ın kuzeydoğusunda görülen

LEVHALARIN İZAHI*

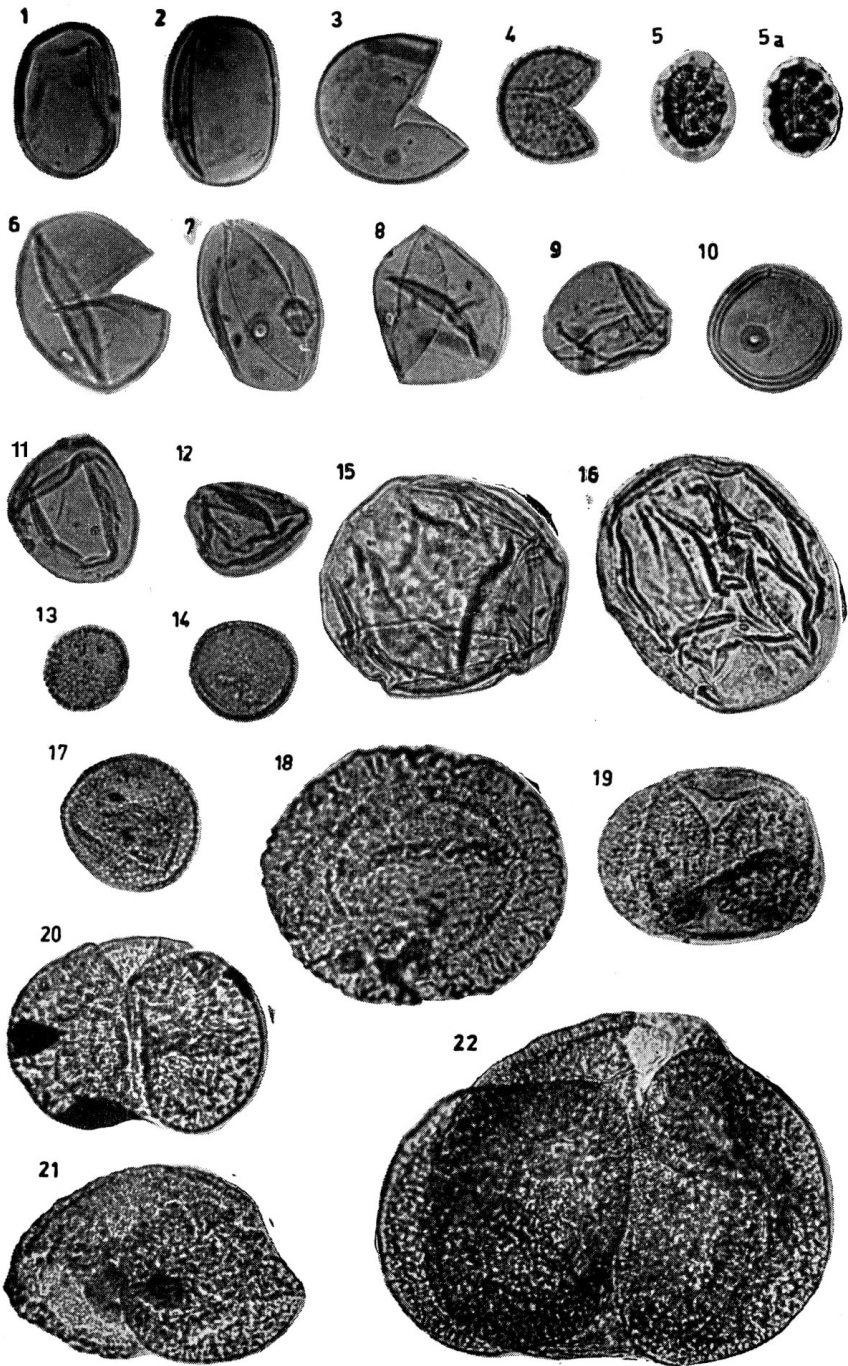
LEVHA I

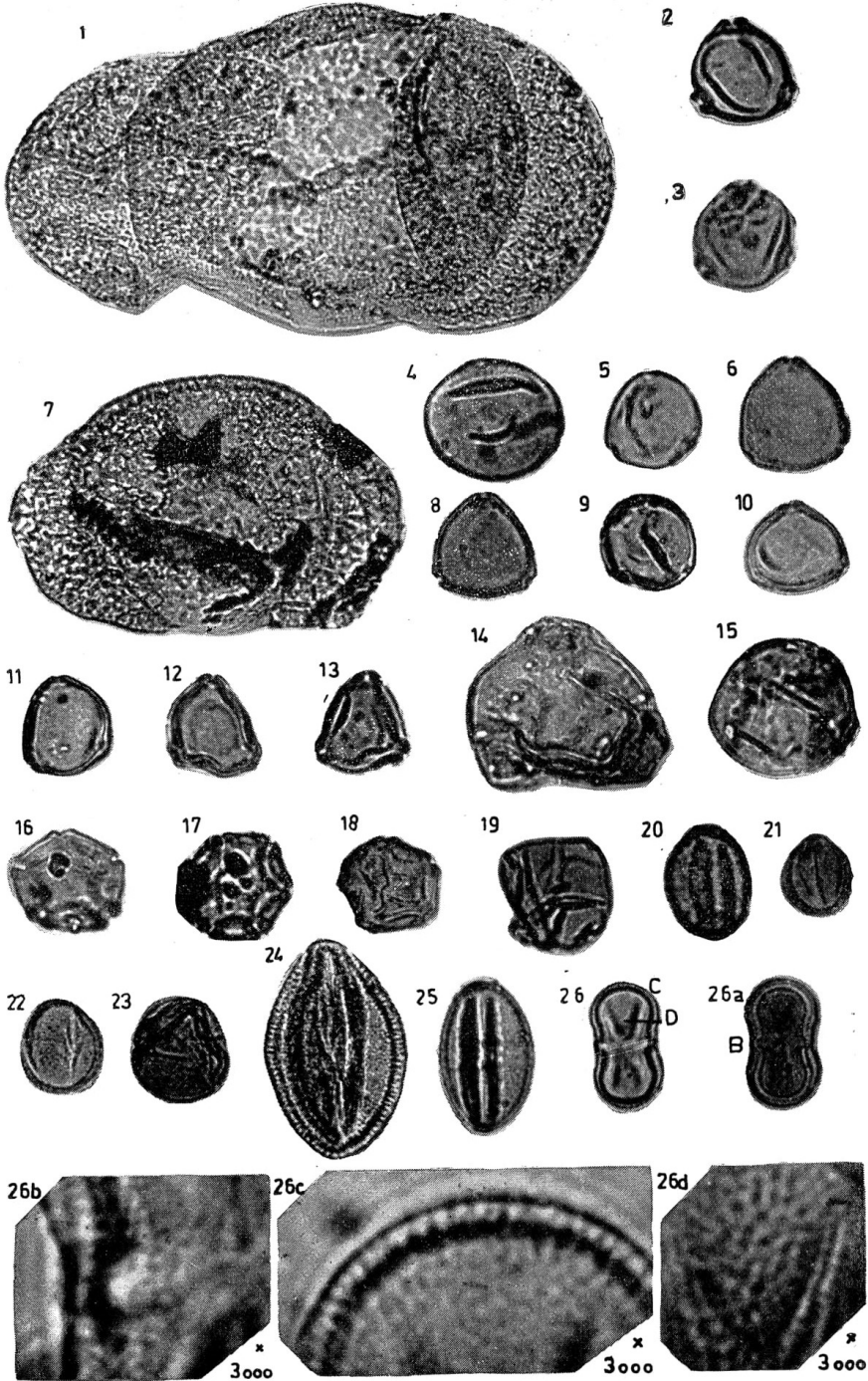
- Şek. 1,2 — *Laevigatosporites haardti* (Pot. & Ven.) Th. & Pf.
 Şek. 3 — *Monocolpopollenites piliferus* Wey., Pf. & Muel.
 Şek. 4 — *Monocolpopollenites trachycarpoides* Nakoman
 Şek. 5,5a — *Monocolpopollenites hingölensis* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Şek. 6,7,8,9 — *Monoporopollenites gramineoides* Meyer.
 Şek.10,11 — *Monoporopollenites gramineus* Wey. & Pf.
 Şek. 12 — *Inaperturopollenites dubius* (Pot. & Ven.) Th. & Pf.
 Şek. 13,14,17 — *Inaperturopollenites nobilis* Wey., Pf. & Muel.
 Şek. 15,16 — *Inaperturopollenites magnus* (Pot.) Th. & Pf.
 Şek.18 — *Zonalapollenites viridifluminipites* (Wodeh.) Th. & Pf.
 Şek. 19,20,21 — *Pityopollenites microalatus* (Pot.) Nakoman
 Şek. 22 — *Pityopollenites absolutus* (Tierg.) nov. comb.

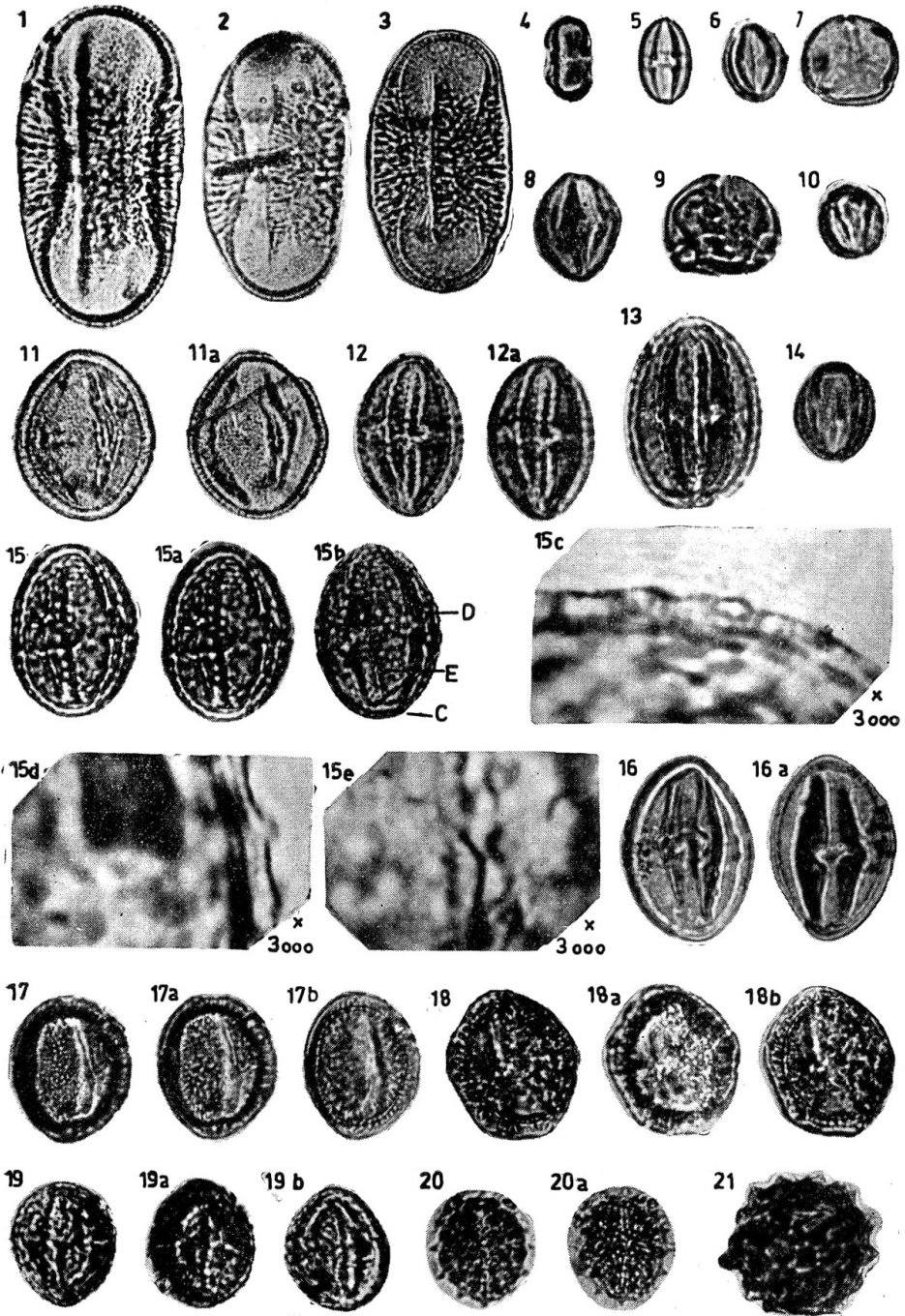
LEVHA II

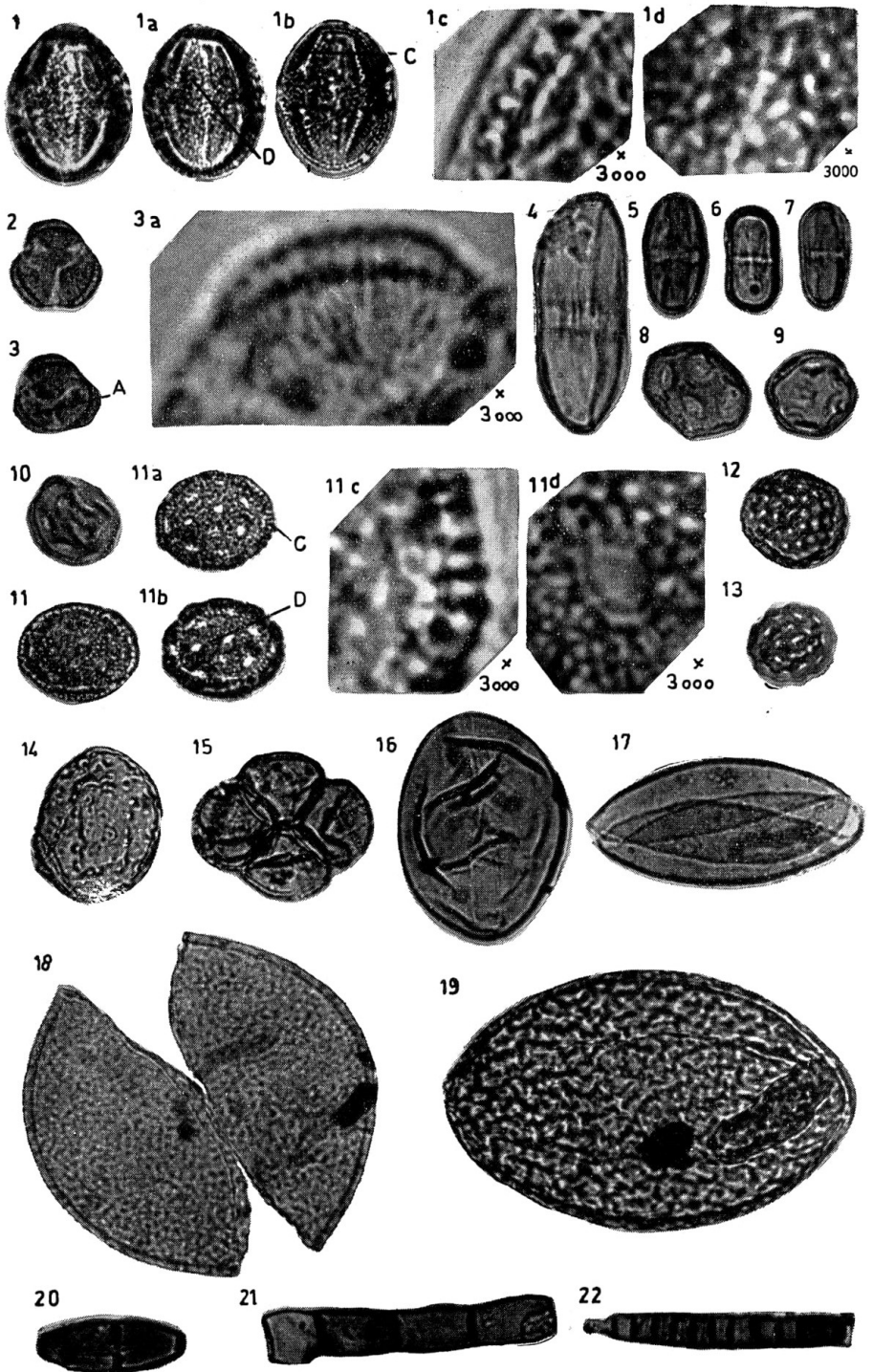
- Şek. 1 — *Pityopollenites cedroides* (Th.) Nakoman
 Şek. 2,3,12,13 — *Trivestibulopollenites betuloides* Pf.
 Şek. 4 — *Triatriopollenites myricoides* (Kr.) Th. & Ff.
 Şek. 5 — *Triatriopollenites corypheus* (Pot.) Th. & Pf.
 Şek. 6,8,9,10,11 — *Tripoporopollenites coryloides* Pf.
 Şek. 7 — *Pityopollenites alatus* (Pot.) Nakoman
 Şek. 14 — *Corsinipollenites* sp.
 Şek. 15 — *Subtripoporopollenites simplex* (Pot.) Th. & Pf.
 Şek. 16,17,18 — *Polyvestibulopollenites verus* (Pot.) Th. & Pf.
 Şek. 19 — *Polyporopollenites fragilis* Nakoman
 Şek. 20,21,22,23 — *Tricolpopollenites microhenrici* (Pot.) Th. & Pf.
 Şek.24 — *Tricolpopollenites kürikensis* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Şek. 25 — *Tricolpopollenites cf. asper* Pf. & Th.
 Şek. 26,26a,26b,26c,26d — *Dicolporopollenites limpidus* nov. sp. Nakoman & Akyol, holotypus.

* Büyültmesi ayrıca belirtilmemiş fotoğraflar 500 kere büyültülmüştür.









LEVHA III

- Şek. 1,2,3 — *Dicolporopollenites umbelliferoides* Akyol
 Şek. 4 — *Dicolporopollenites microlimpidus* nov. sp. Nakoman & Akyol, holotypus.
 Şek. 5,6,7 — *Tricolporopollenites cingulum* (Pot.) Th. & Pf.
 Şek. 8,9,10 — *Tricolporopollenites megaexactus* (Pot.) Th. & Pf.
 Şek. 11,11a — *Tricolporopollenites porasper* Pf.
 Şek. 12 — *Tricolporopollenites helmstedtensis* Pf.
 Şek. 13 — *Tricolporopollenites cf. helmstedtensis* Pf.
 Şek. 14 — *Tricolporopollenites microeuphorii* Wey.,Pf. & Muel.
 Şek. 15,15a,15b,15c,15d,5e — *Tricolporopollenites superbiformis* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Şek. 16,16a — *Tricolporopollenites tokayi* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Şek. 17,17a, 17b — *Tricolporopollenites pflugi* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Şek. 18,18a, 18b — *Tricolporopollenites pflugi* nov. sp. Nakoman
 Şek. 19,19a,19b — *Tricolporopollenites* sp.
 Şek. 20,20a — *Tricolporopollenites göynükensis* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Şek. 21 — *Tricolporopollenites polydentatus* Nakoman

LEVHA IV

- Şek. 1,1a,1b,1c,1d — *Tricolporopollenites karlıovanensis* nov. sp. Nakoman., holotypus.
 Şek. 2 — *Tricolporopollenites triarcuatus* nov. sp. Nakoman
 Şek. 3,3a — *Tricolporopollenites triarcuatus* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Şek. 4 — *Tetracolporopollenites pamiri* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Şek. 5,6,7 — *Tetracolporopollenites manifestus* (Pot.) Th. & Pf.
 Şek. 8,9,10 — *Periporopollenites stigmosus* (Pot.) Th. & Pf.
 Şek. 11,11a,11b,11c,11d — *Periporopollenites ornatus* nov. sp. Nakoman & Akyol, holotypus.
 Şek. 12 — *Periporopollenites multiporatus* Th. & Pf.
 Şek. 13 — *Periporopollenites halifani* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Şek. 14 — *Periporopollenites* sp.
 Şek.15 — cf. *Tetradopollenites quadrifissus* Wey. & Pf.
 Şek. 16,17 — *Ovoidites parvus* (Cook. & Dett.) Nakoman
 Şek. 18 — *Ovoidites* sp.
 Şek. 19 — *Ovoidites ligneolus* Pot.
 Şek. 20,21,22 — Determinasyonu yapılamayan şekiller

kömür oluşumunun alt kısmına bağlanmaktadır.

551 no. lı profilin F ve E alt seviyeleri 555 no. lı profilin E ve D kısımları ile alâkalıdır.

Kürük'in güneybatısındaki kömür mostrasının alt seviyelerini teşkil eden A ve B kısımları 551 no. lı profilin E ve F seviyelerine bağlanabilmektedir. 551 no. lı profilin üst horizonlarını teşkil eden D, C ve B numunelerinin, 538 no. lı profilin üst seviyeleri ile ilişkileri tespit edilememiştir.

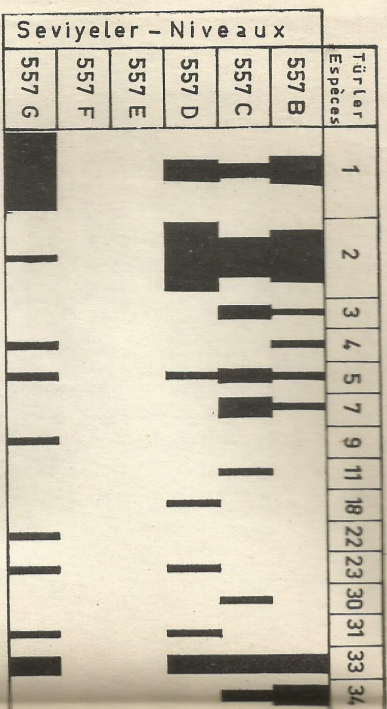
Kürük'in doğusundaki 537 no. lı profilin alt üç seviyesi 538 no. lı profilin üst üç seviyesi ile bağlanmıştır.

Netice olarak, güneyden kuzeye doğru alt damar teşekkülünün geciktiği ve buna göre en güneydeki 557 no. lı profilin alındığı yerde alt kömür damarı teşekkül ederken, bölgenin kuzeyinde hiçbir kömür oluşumunun görülmediği, ancak bahsi geçen profilin üst seviyeleri teşekkül ederken havzanın kuzeyine doğru tatlı su gölünün yayıldığı ve kömür oluşumunun başladığı müşahede edilir. Bu sebeple en güneydeki alt damarın en üst seviyelerine kuzeyde aynı damarın en alt seviyeleri tekabül etmektedir. Bu netice Şekil 2 de grafikleştirilmiştir.

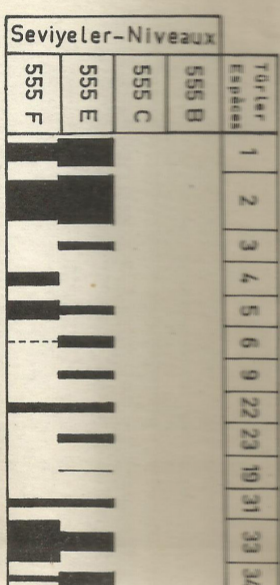
V. NETİCELER

Karlıova-Halifan linyitlerinin palinolojik etüdü, bu linyitlerin Pliosen yaşlı bir mikrofloraya sahip olduklarını göstermiştir. Yapılan incelemeler sırasında, bulunan 20 genus'a ait 51 türden 13 ünün yeni olduğu görülmüştür. Nicel analizlere dayanarak, bölgenin düşey ve yatay mikroflora değişimleri tespit edilmiş ve yapılan korelasyonlar göz önünde tutularak, alt damarın oluşumundaki safhalar ortaya konmuştur.

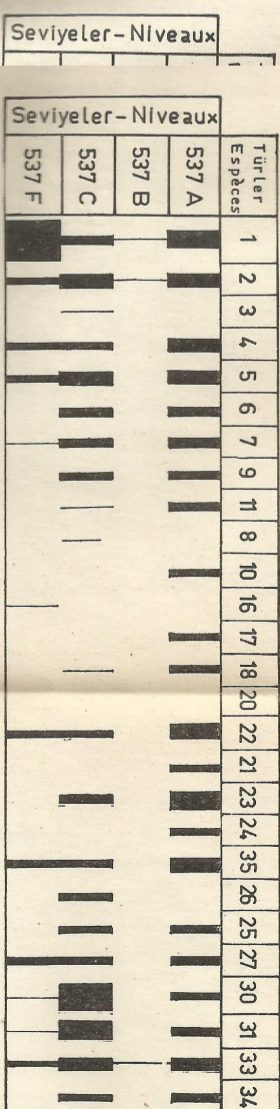
Not: Bibliyografya Fransızca makalenin sonundadır.



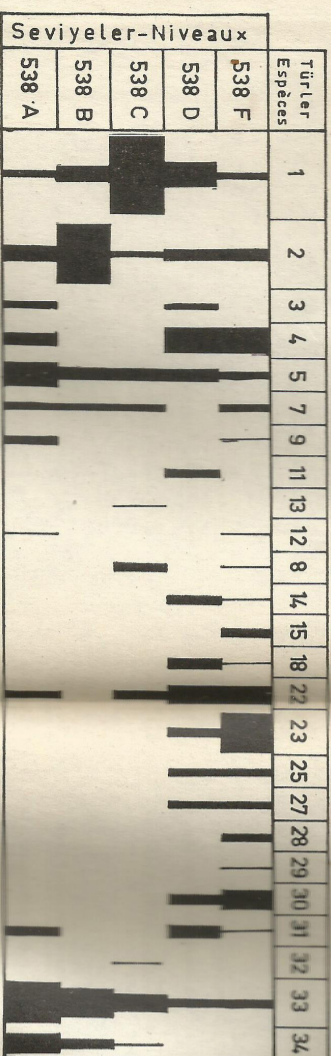
Şek. 1 - 557 no. I. profilin palinolojik diyagramı.



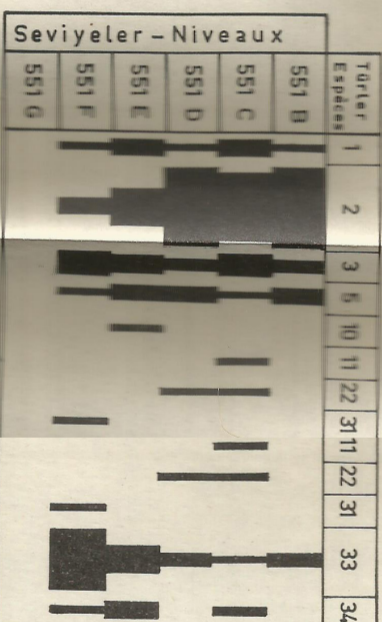
Şek. 2 - 555 no. I. profilin palinolojik diyagramı.



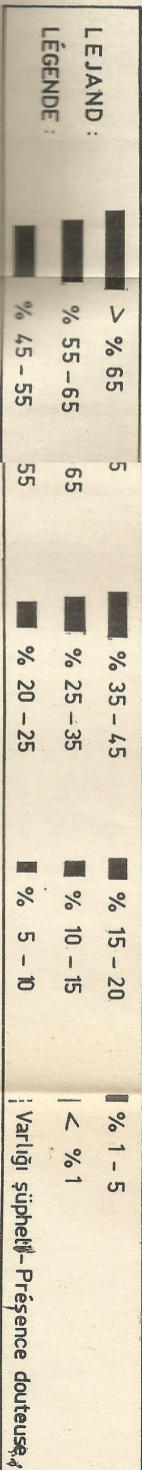
Şek. 3 - 537 no. I. profilin palinolojik diyagramı.



Şek. 4 - 538 no. I. profilin palinolojik diyagramı.



Şek. 5 - 551 no. I. profilin palinolojik diyagramı.



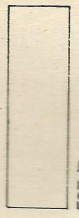
TÜRLERİN NUMARALARI

- | | |
|--|---|
| 1 — <i>Laevigatosporites hardii</i> | 19 — <i>Polyporopollenites undulosus</i> |
| 2 — <i>Monocolpobollemites phiferus</i> | 20 — <i>Polyporopollenites stollatus</i> |
| 3 — <i>Monocolpobollemites trachycarpoides</i> | 21 — <i>Tricolpobollemites cf. asper</i> |
| 4 — <i>Monoporopollenites gramineoides</i> | 22 — <i>Tricolpobollemites microblentici</i> |
| 5 — <i>Inaperturopollenites dibius</i> | 23 — <i>Tricolpobollemites chiquilum</i> |
| 6 — <i>Inaperturopollenites magnum</i> | 24 — <i>Tricolporopollenites megacacatus</i> |
| 7 — <i>Inaperturopollenites nobilis</i> | 25 — <i>Tricolporopollenites polysdentatus</i> |
| 8 — <i>Zonadipollemites viridifluminiptites</i> | 26 — <i>Tricolporopollenites pflugi</i> |
| 9 — <i>Pityopollenites microlatus</i> | 27 — <i>Tricolporopollenites triracatus</i> |
| 10 — <i>Pityopollenites cf. microlatus</i> | 28 — <i>Tricolporopollenites superbliformis</i> |
| 11 — <i>Pityopollenites absolutus</i> | 29 — <i>Tricolporopollenites tokayii</i> |
| 12 — <i>Pityopollenites cedroides</i> | 30 — <i>Tetraaccolpobollemites manihensis</i> |
| 13 — <i>Pityopollenites cf. libellus</i> | 31 — <i>Pertiporopollenites multigoratus</i> |
| 14 — <i>Triaipollenites myricoides</i> | 32 — <i>Pertiporopollenites strigosus</i> |
| 15 — <i>Triaestibolipollenites bernicoides</i> | 33 — <i>Oooidites parvus</i> |
| 16 — <i>Triaestibolipollenites cf. bernicoides</i> | 34 — <i>Oooidites ligneus</i> |
| 17 — <i>Sudriporopollenites simplex</i> | 35 — <i>Tricolporopollenites sp.</i> |
| 18 — <i>Polyaestibolipollenites curvus</i> | |

537



537 A



537 B

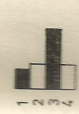


537 C

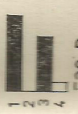


537 F

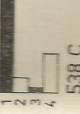
538



538 E



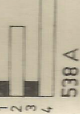
538 D



538 C



538 B

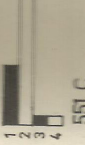


538 A

551



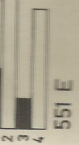
551 B



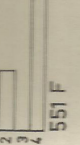
551 C



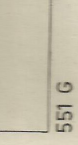
551 D



551 E



551 F



551 G

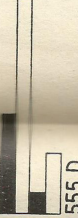
555



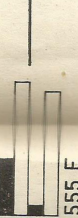
555 B



555 C



555 D



555 E

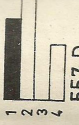
557



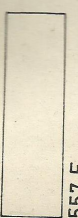
557 B



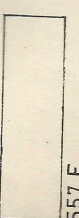
557 C



557 D



557 E



557 F



557 G

LEJAND - LÉGENDE

- Kati korelasyon
Corrélation certaine
- - - - - Hipotetik korelasyon
Corrélation hypothétique
- ?-- Süpheli korelasyon
Corrélation douteuse

Kılavuz türler :
Espèces guides :

- 1- Laevigatosporites haardtii*
- 2- Monocolpopollenites piliferus
- 3- Tricolpopollenites microhenrici
- 4- Ovoidites parvus

1mm. → % 1

ETUDES SPORO-POLLINIQUES DES LIGNITES DE KARLIOVA-HALIFAN (TURQUIE)

Eran NAKOMAN

Institut d'Etudes et de Recherches Minières de Turquie, Ankara

RÉSUMÉ.— Les études palynologiques des lignites de Karliova-Halifan ont permis de fixer l'âge de ces sédiments comme Pliocène. La microflore mise en évidence au cours de ce travail comporte 51 espèces groupées sous 20 genres morphologiques. Dans la partie systématique de cette étude, 13 espèces de forme estimées nouvelles font l'objet d'une description détaillée. Au cours de l'étude quantitative, la composition de la microflore appartenant à chaque niveau et la répartition verticale des spores et des pollens sont étudiées. Quant aux corrélations sporo-polliniques, elles n'intéressent que la veine dite «inférieure», car la veine dite «supérieure» ne présente aucun intérêt économique et ne montre que très peu d'affleurements. En se basant sur l'allure des niveaux mis en relation par les voies palynologiques, on démontre que, dans la partie Sud de la région, la formation du charbon a commencé plus tôt que dans la partie Nord. C'est ainsi que l'on peut corréler les niveaux supérieurs de la veine dite «inférieure» affleurant dans la partie Sud du bassin avec les horizons inférieurs de la même veine se trouvant dans la partie Nord.

I. INTRODUCTION ET NOTIONS GÉOLOGIQUES SOMMAIRES

La région lignitifère étudiée se situe environ 50 km au Nord de la ville de Bingöl (Fig. 1). Les échantillons provenant de quelques niveaux à lignite affleurant dans cette région nous sont communiqués par İ. Şentürk.*

Selon İ. Şentürk (25), dans le bassin étudié, on rencontre les unités stratigraphiques suivantes (Fig. 1):

1. Série de calcaire métamorphique, cette série dont l'âge est estimé Mésozoïque, affleure surtout près de Göynük.

2. Basalte du Miocène supérieur (?): ces basaltes formant la base des séries à lignite, couvrent la région qui se situe à l'Ouest de la ligne de Halifan-Kürük.

* Je lui présente ici tous mes remerciements.

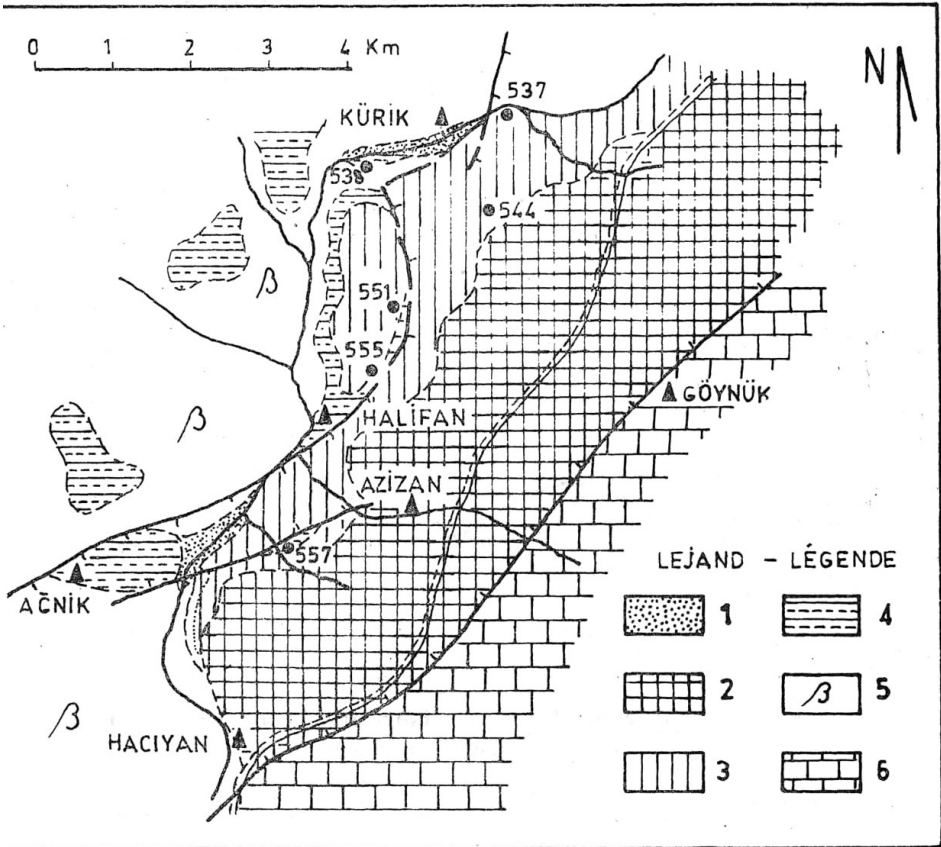


Fig. 1 - Croquis géologique montrant les lieux d'échantillonnage

3. Pliocène:¹ il est constitué par des formations indiquées cidessous:

—La série dite «inférieure»: cette série possède une épaisseur qui peut varier entre 35 et 50 m. Elle est constituée par la succession des tuffites, des tufs andésitiques, des sables et des galets.

—L'horizon de lignite: il est formé par la succession des lignites, des lignites marneux, des tuffites marneuses et des siltes.

¹L'âge donné à cette unité par İ. Şentürk a été confirmé par les résultats palynologiques obtenus au cours de cette étude.

Profil no. 557

Niveau B	lignite marneux	2,00 m
» C	lignite	1,00 m
» E	lignite marneux	1,00 m
» F	lignite	1,00 m
» G	lignite marneux	1,70 m

Profil no. 555

Niveau B	lignite	1,75 m
» C	marne charbonneuse	1,00 m
» D	lignite marneux	0,75 m
» E	lignite	1,25 m

Profil no. 551

Niveau B	lignite	1,50 m
» C	lignite marneux	1,00 m
» D	lignite marneux	1,00 m
» E	lignite	1,30 m
» F	lignite marneux	0,70 m
» G	lignite marneux	2,00 m

Profil no. 538

Niveau E	lignite très marneux	1,00 m
» D	lignite très marneux	1,00 m
» C	lignite très marneux	1,00 m
» B	lignite très marneux	1,00 m
» A	lignite très marneux	1,00 m

Profil no. 537

Niveau B	marne charbonneuse	2,50 m
» C	marne	0,90 m
» D	marne	1,50 m
» E	marne	1,80 m
» F	marne charbonneuse	2,70 m

II. ETUDE SYSTEMATIQUE

Les spores et les pollens déjà connus sont simplement cités. Les formes nouvelles font l'objet d'une description détaillée.

Groupe **SPORITES** H. Pot.

Division MONOLETES Ibr.

Subdivision **AZONOMONOLETES** Lüb.

Série LAEVIGATO Cors., Car., Danz. & Lav.

Genre *LAEVIGATOSPORITES* Ibr.

Laevigatosporites haardti (Pot. & Ven.) Th. & Pf. (Pl. I, fig. 1 et 2).

Groupe **POLLENITES** R. Pot.

Division BILATERES Pf.

Genre *MONOCOLPOPOLLENITES* Th. & Pf.

Monocolpopollenites piliferus Wey., Pf. & Muel. (Pl. I, fig. 3).

Monocolpopollenites trachycarpoides Nakoman (Pl. I, fig. 4).

Monocolpopollenites bingölensis nov. sp. Nakoman
(Pl. I, fig. 5)

Holotypus: Pl. I, fig. 5, Prép. No. 1273 a.

Locus typicus: Karlhova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 537, niveau F, lignite marneux (2,70 m).

Diagnose: «Grains de pollen possédant une colpa unique à lèvre. Exine, plus ou moins épaisse, ayant une ornementation composée d'épines à base large et à l'extrémité pointue. Taille variant entre 20 et 30 microns».

Description: Il s'agit de grains de pollen monocolpates ayant un contour équatorial elliptique. La colpa n'atteint pas les pôles. On note la présence des lèvres qui entourent cette colpa. L'épaisseur de l'exine est comprise entre 3 et 5 microns. Les éléments d'ornementation consistent en épines de 3 à 7 microns de haut et de 3 à 5 microns de diamètre de base. Il existe, en outre, entre ces épines, une autre ornementation constituée par des granules (Pl. I, fig. 5a). Les dimensions de l'holotype sont de 25x20 microns. L'indice d'aplatissement est environ de 4/5.

Appartenance botanique: *M. bingölensis* ressemble aux pollens actuels provenant des plantes de la famille des Nymphaeaceae.

Fréquence et répartition dans la région: On a rencontré cette forme au cours de l'analyse du niveau F appartenant au profil no. 537 où elle possède une fréquence très faible.

Rapports et différences: L'espèce décrite ci-dessus ressemble par son ornementation épineuse à *Monocolpopollenites nymphoides* Nakoman (15). Mais, elle s'en distingue par ses éléments à base plus large, disposés d'une manière lâche. On doit aussi remarquer que la taille de *M. bingölensis* est plus petite et sa colpa plus fine n'atteint pas les pôles.

Quelques spécimens de *M. bingölensis* semblent présenter une certaine analogie avec *M. graceus* Wey., Pf. & Muel. (30). Mais, comme les auteurs notent, les éléments d'oraementation de cette dernière présentent une section circulaire à polygonale; «Basis der Stacheln von rundlichem bis polygonalem Umriss» (Wey., Pf. & Muel., 30, p. 81). On observe, d'autre part, chez *M. graceus*, une ornementation secondaire composée de baculae.

Genre *MONOPOROPOLLENITES* Meyer

Monoporopollenites gramineoides Meyer (Pl. 1, fig. 6, 7, 8 et 9).

Monoporopollenites gramineus Wey. & Pf. (Pl. 1., fig. 10 et 11).

Division INAPERTURES Th. & Pf.

Genre *INAPERTUROPOLLENITES* Pf. & Th.

Inaperturopollenites magnus (Pot.) Th. & Pf. (Pl. I, fig. 15 et 16).

Inaperturopollenites dubius (Pot. & Ven.) Th. & Pf. (Pl. I, fig. 12).

Inaperturopollenites nobilis Wey., Pf. & Muel. (Pl. I, fig. 13, 14 et cf. 17).

Division SACCITES Erdt.

Genre *ZONALAPOLLENITES* Pf.

Zonalapollenites viridifluminipites (Wodeh.) Th. & Pf. (Pl. I, fig. 18).

Genre *PITYOPOLLENITES* (Sew.) Reiss.

Pityopollenites microalatus (Pot.) Nakoman (Pl. I, fig. 19, 20 et 21).

Pityopollenites alatus (Pot.) Nakoman (Pl. II, fig. 7).

Pityopollenites absolutus (Thierg.) nov. comb. (Pl. I, fig. 22 et Pl. II, fig. 1).

Pityopollenites cedroides (Th.) Nakoman

Pityopollenites cf. libellus (Pot.) Nakoman

Division BREVAXONES Pf.

Genre TRIATRIOPOLLENITES Pf.

Triatriopollenites myricoides (Kr.) Th. & Pf. (Pl. II, fig. 4).

Triatriopollenites corypheus (Pot.) Th. & Pf. (Pl. II, fig. 5).

Genre TRIVESTIBULOPOLLENITES Pf.

Trivestibulopollenites betuloides Pf. (Pl. II, fig. 2, 3, 12 et 13).

Genre CORSINIPOLLENITES Nakoman

Corsinipollenites sp.

(Pl. II, fig. 14)

Ce pollen provenant du niveau F du profil no. 537 ressemble à *Corsinipollenites oculus noctis* (Thierg.) Nakoman (13). Mais, il possède un anneau (épaississement produit par l'endexine autour du pore) plus développé et une voûte (soulèvement de l'ectexine entourant l'orifice externe) plus haute que ceux observés chez *C. oculus noctis*.

Genre SUBTRIPOROPOLLENITES Pf.

Subtriporopollenites simplex (Pot.) Th. & Pf. (Pl. II, fig. 15).

Genre POLYVESTIBULOPOLLENITES Pf.

Polyvestibulopollenites verus (Pot.) Th. & Pf. (Pl. II, fig. 16, 17 et 18).

Genre POLYPOROPOLLENITES Pf.

Polyporopollenites undulosus (Wolff) Th. & Pf.

Polyporopollenites stellatus (Pot.) Th. & Pf.

Polyporopollenites fragilis Nakoman (Pl. II, fig. 19).

Division LONGAXONES Pf.

Genre TRICOIPOPOLLENITES Th. & Pf.

Tricolpopollenites cf. asper Pf. & Th. (Pl. II, fig. 25).

Tricolpopollenites microhenrici (Pot.) Th. & Pf. (Pl. II, fig. 20, 21, 22 et 23).

Tricolpopollenites kürikensis nov. sp. Nakoman

(Pl. II, fig. 24)

Holotypus: Pl. II, fig. 24, Prép. no. 1278 d.

Locus typicus: Karlhova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 538, niveau E, lignite très marneux (1,00 m).

Diagnose: «Formes elliptiques montrant 3 colpae. Colpae, épaisses et distinctes, arrivant aux pôles. Pôles plus ou moins pointus, côtés étant très convexes. Exine, assez épaisse, ayant une ornementation infra-baculée. Longueur de l'axe polaire comprise entre 50 et 70 microns».

Description: Ces grains de pollen de grande taille ont un contour équatorial elliptique. Les côtés sont toujours convexes tandis que les pôles sont assez pointus. Les colpae, épaisses et très distinctes, atteignent généralement les pôles. L'épaisseur de la membrane varie entre 4 et 6 microns. L'ectexine paraît être excessivement importante. L'ornementation est franchement infra-baculée. Les dimensions de l'holotype sont de 60 X 38 microns. L'indice d'aplatissement est de 1/3.

Appartenance botanique: Inconnue.

Fréquence et répartition dans la régions Cette espèce est recueillie, avec des pourcentages faibles, dans la partie tout à fait supérieure du profil no. 538.

Rapports et différences: *T. kürikensis* peut se distinguer, sans difficulté, des autres espèces du genre *Tricolpopollenites* grâce à son ornementation, à son exine épaisse et à l'aspect de ses colpae.

Genre *DICOLPOROPOLLENITES* (Erdt. & van der
Hammen) nov. nom. Nakoman

1947 *Dicolporites* Erdt. (6).

1956 *Dicolporites* nomen nudum. van der Hammen (9).

Genotypus: *Dicolporopollenites limpidus* nov. sp. Nakoman & Akyol, Pl. II, fig. 26.

La forme de ces grains de pollen est, en général, équatorialo-constrictée (plus ou moins arrondi ou pointu aux pôles, constricté à l'équateur). L'appareil germinal est constitué par 2 colpae et 2 pores superposés. Les colpae sont toujours distinctes et souvent parallèles au contour équatorial. L'exine est formée par deux couches concentriques (ectexine et endexine). La zone la plus externe de F ectexine est appelée tectum. Ce tectum recouvre une deuxième zone plus importante (zone à columelles). Quant à l'endexine, elle est souvent assez épaisse.

Remarque: Le genre *Diporites* décrit par van der Hammen (9) possède comme génotype un pollen actuel appelé *Beloperone bracteosa* (*Acanthaceae*). Il est donc inutilisable.

Dicolporopollenites limpidus nov. sp. Nakoman & Akyol

(Pl. II, fig. 26)

Holotypus: Pl. II, fig. 26, Prép. no. 1278 c.

Locus typicus: Karlova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 538, niveau E, lignite très marneux (1,00 m).

Diagnose: «Spécimens possédant un contour équatorialo-constricté. Appareil germinal consistant en deux colpae distinctes et en deux petits pores. L'exine possédant une structure identique à celle des grains de pollen entrant dans la diagnose du genre *Dicolporopollenites*. Zone à columelles étant très peu développée. Longueur du grand axe du pollen variant entre 25 et 45 microns».

Description: Il s'agit de pollens ayant un contour équatorialo-constricté. Les régions polaires sont arrondies ou plus ou moins pointues. Les colpae, distinctes et rectilignes, semblent s'épaissir à la rencontre des pores (Pl. II, fig. 26 b). L'ectexine paraît être plus épaisse que l'endexine (Pl. II, fig. 26 c). L'ornementation observée sur le contour semble s'accentuer vers le centre du pollen (Pl. II, fig. 26 d). Les dimensions de Holotype sont de 34 X 17 microns. L'indice d'aplatissement est voisin de 1/2.

Appartenance botanique: Probablement *Echinophoreae* (*Umbelliferae*).

Fréquence et répartition dans la région: *D. limpidus* possède, dans la région de Karlova-Halifan, une fréquence toujours faible et une répartition tout à fait irrégulière.

Rapports et différences: Ce grain de pollen se distingue de *D. umbelliferoides* Akyol par son aspect, par l'organisation de son exine et par sa taille plus petite.

Dicolporopollenites microlimpidus nov. sp. Nakoman & Akyol

(Pl. III, fig. 4)

Holotypus: Pl. III, fig. 4, Prép. no. 1273 a.

Locus typicus: Karlova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 537, niveau F, lignite marneux (2,70 m).

Diagnose: «Pollens de petite taille possédant 2 colpae et 2 pores. Exine possédant une ornementation faible, plus ou moins effacée. Formation à columelles étant souvent observée au niveau des pôles. Colpae épaisses s'unissant dans la région des pôles. Longueur de l'axe polaire variant entre 15 et 25 microns».

Description: Il s'agit de petits pollens montrant un contour equatorial qui ressemble à celui de *D. limpidus*. L'appareil germinal est composé de deux colpae épaisses et de deux petits pores à ouverture circulaire. L'ornementation de l'exine n'est pas toujours visible. On remarque, dans les régions polaires du pollen, une zone à columelles. Les dimensions de l'hotype sont de 22 X 10,5 microns. L'indice d'aplatissement est de 1/2.

Appartenance botanique: On peut noter la ressemblance de ces formes avec des pollens provenant des plantes actuelles de la famille des Echinophoreae. Certains spécimens de *D. microlimpidus* semblent montrer une analogie avec *Pimpinella tragi* Vill. Actuel.

Fréquence et répartition dans la région: Cette espèce assez rare semble avoir une répartition irrégulière.

Rapports et différences: *D. microlimpidus* se différencie de *D. limpidus* par sa plus petite taille et par ses zones à columelles observées dans la région des pôles.

*Dicolporopollenites umbelliferoides*² Akyol (Pl. III, fig. 1, 2 et 3).

Genre *Tricolporopollenites* Pf. & Th.

Tricolporopollenites cingulum (Pot.) Th. & Pf. (Pl. III, Fig. 5,6 et 7).

Tricolporopollenites megaexactus (Pot.) Th. & Pf. (Pl. III, Fig. 8, 9 et 10).

Tricolporopollenites microeuphorii Wey., Pf. & Pantic (Pl. III, Fig. 14).

Tricolporopollenites helmstedtensis Pf. (Pl. III, Fig. 12, cf. 13).

Tricolporopollenites porasper Pf. (Pl. III, Fig. 11).

²Cette espèce est décrite par E. Akyol dans son travail intitulé «Contribution à l'Etude Palynologique des Charbons Tertiaires de la Turquie. II» qui va prochainement paraître dans la Revue de l'Institut d'Etudes et de Recherches Minières de Turquie.

Tricolporopollenites superbiformis nov. sp. Nakoman

(Pl. III, fig. 15)

Holotypus: Pl. III, fig. 15, Prép. no. 1278 c.

Locus typicus: Karlova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 538, niveau E, lignite très marneux (1,00 m).

Diagnose: «Formes elliptiques ou sub-circulaires possédant 3 colpae distinctes, atteignant les pôles. Pores, équatoriaux et grands, montrant une ouverture circulaire. Ornementation étant constituée par des granules denses et importants. Longueur de l'axe polaire comprise entre 40 et 60 microns».

Description: La forme générale de ces grains de pollen tricolporates est elliptique ou sub-circulaire. Les côtés sont convexes. Par contre, les pôles sont plus ou moins pointus. Les colpae, assez fines au niveau des pôles, s'épaississent considérablement à la rencontre des orifices (5 à 6 microns; Pl. III, fig. 15 b et 15 d). Les pores circulaires dont la position est équatoriale, ont chacun un diamètre qui peut aller de 6 à 8 microns (Pl. III, fig. 15 a). La caverna appartenant à l'endopore est ondulée (Pl. III, fig. 15 et 15 e). L'ectexine paraît être plus importante que l'endexine. L'exine est plus large à l'équateur. Toute la surface est recouverte de granules denses à section circulaire (Pl. III, fig. 15 c). Les dimensions de l'holotype de *T. superbiformis* sont de 46 X 34 microns. L'indice d'aplatissement est environ de 2/3.

Appartenance botanique: Douteuse.

Fréquence et répartition dans la région: La nouvelle espèce décrite ci-dessus se rencontre dans le niveau E du profil no. 538 où son pourcentage est faible.

Rapports et différences: *T. superbiformis* se distingue des autres espèces du genre *Tricolporopollenites* par l'organisation de son appareil germinal, son aspect général et par la forme et la disposition de ses éléments d'ornementation.

Tricolporopollenites tokayi nov. sp. Nakoman

(Pl. III, fig. 16)

Holotypus: Pl. III, fig. 16.

Locus typicus: Karlova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 537, niveau F, lignite marneux (2,70 m).

Diagnose: «Espèces elliptiques de grande taille montrant 3 colpae et 3 pores. Côtés étant convexes. Pôles s'avérant plus ou moins pointus, Colpae très épaisses, distinctes et rectilignes. Ces sillons étant sensiblement parallèles entre eux et s'élargissant considérablement dans le niveau des pores germinatifs. Ornementation étant faiblement infra-baculée. Longueur du grand axe du pollen variant entre 45 et 60 microns».

Description: Ce sont de grands pollens elliptiques. Les côtés sont assez convexes tandis que les pôles sont, en général, pointus. Les colpae, très importantes et très épaisses, sont réctilignes. Ces colpae ont une épaisseur qui est de 4 à 5 microns dans les régions polaires et de 7 à 10 microns près des pores. Les orifices germinatifs, tous équatoriaux et circulaires, ont un diamètre qui peut varier entre 3 et 5 microns. L'épaisseur de l'endexine est égale à celle de l'ectexine. L'exine semble être plus épaisse à l'équateur. Les dimensions de l'holotype sont de 49 X 33 microns. L'indice d'aplatissement est près des 3/5.

Appartenance botanique: Douteuse.

Fréquence et répartition dans la région: *T. tokayi* possède une répartition tout à fait sporadique. Elle n'est donc pas une forme importante du point de vue quantitative. On la rencontre, dans la microflore du niveau F du profil no. 537, avec un pourcentage qui est voisin de 0,2 %.

Rapports et différences: Cette forme se distingue des autres espèces du genre *Tricolporopollenites* par ses colpae excessivement épaisses et par l'aspect de son ornementation.

Tricolporopollenites pflugi nov. sp. Nakoman

(Pl. II, fig. 17 et 18)

Holotypus: Pl. III, fig. 17, Prép. No. 1273 c.

Locus typicus: Karlova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 537, niveau F, lignite marneux (2,70 m).

Diagnose: «Pollens ayant une forme elliptique, circulaire ou plus ou moins polygonale» Exine, épaisse et sans plis, étant formée par une ectexine large à columelles et par une endexine relativement fine. Pores montrant une ouverture circulaire. Colpae atteignant les pôles. Taille comprise entre 30 et 45 microns».

Description: Les grains de pollen entrant dans la définition de cette espèce montrent une forme elliptique, circulaire ou polygonale. L'exine, épaisse et non plissée, se compose d'une ectexine à columelles et d'une endexine plus fine (Pl. III, fig 176 et 18). L'épaisseur de l'ectexine est de 3 à 5 microns. Le tectum dont l'épaisseur est environ de 1 à 2 microns, ne possède aucune ornementation. Les colpae, rectilignes et longues, atteignent les pôles. Les dimensions de l'holotype sont de 40 X 30 microns. L'indice d'aplatissement est environ des $\frac{3}{4}$.

Appartenance botanique: Douteuse.

Fréquence et répartition dans la région: T. pflugii se rencontre dans la microflore du niveau F appartenant au profil no. 537 avec un pourcentage de 3 %.

Rapports et différences: Cette forme se distingue des autres pollens tricolporates par l'aspect de son exine, par son ornementation et par l'organisation de son appareil germinal.

Tricolporopollenites göynükensis nov. sp. Nakoman

(Pl. III, fig. 20)

Holotypus: Pl. III, fig, 20, Prép. no/ 1273 a.

Locus typicus: Karlhova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 537, niveau F, lignite marneux (2,70 m).

Diagnose: «Grains de pollen plus ou moins circulaires ou elliptiques. Appareil germinal, souvent caché par l'ornementation dense, étant constitué par 3 colpae et 3 pores équatoriaux. Colpae longues atteignant les pôles. Exine, mince et non plissée, étant recouverte d'épines à base élargie et à extrémité très pointue. Longueur du grand axe du pollen allant de 25 à 35 microns».

Description: Les dimensions de l'holotype de cette espèce sont de 31x27 microns (longueur des éléments d'ornementation comprise). L'indice d'aplatissement est voisin de 1. La forme est donc circulaire ou faiblement elliptique. L'appareil germinal consistant en 3 colpae arrivant presque aux pôles et en 3 pores équatoriaux, est caché par l'ornementation. Les éléments de cette dite ornementation montrent une base large à section circulaire de

2 à 3 microns de diamètre; leur hauteur peut varier entre 3 et 5 microns. L'exine, assez fine, n'est pas affectée par des plis secondaires.

Appartenance botanique: Douteuse.

Fréquence et répartition dans la région: Cette nouvelle espèce se recueille dans le niveau F du profil no. 537 avec des pourcentages faibles.

Rapports et différences: Grâce à son aspect général, ses éléments d'ornementation et à son appareil germinal, *T. göynükensis* peut se distinguer sans difficulté des autres spécimens de *Tricolporopollenites*.

Tricolporopollenites karlovaensis nov. sp. Nakoman

(Pl. IV, fig. 1)

Holotypus: Pl. IV, fig. 1, Prép. No. 1270 a.

Locus typicus: Karlova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 537. niveau F, lignite marneux (2,70 m).

Diagnose: «Spécimens tricolporates ayant une forme subcirculaire, elliptique ou biconique. Colpae, légèrement convergentes atteignant les pôles. Pores germinatifs circulaires et grands. Ornementation infra-baculée. Longueur de l'axe polaire comprise entre 35 et 50 microns».

Description: *T. karlovaensis* possède un contour équatorial régulier, elliptique, sub-circulaire ou biconique. Les colpae, longues, distinctes et convergentes, atteignent les pôles (Pl. IV, fig. 1 b). Les pores sont grands et équatoriaux. L'épaisseur de l'ectexine est égale à l'endexine (Pl. IV, fig. 1 6 et 1 c). L'ornementation est franchement infra-réticulée (Pl. IV, fig. 1 b, 1 c et 1 d). Les dimensions de l'holotype sont de 43 X 32 microns. L'indice d'aplatissement est voisin des 4/5.

Appartenance botanique: Douteuse.

Fréquence et répartition dans la région: Cette forme rare n'est rencontrée qu'au cours de l'analyse palynologique du niveau F du profil no. 537 où sa fréquence est de 0,5 %.

Rapports et différences: L'espèce décrite ci-dessus se différencie des autres formes du genre *Tricolporopollenites* par son aspect général, par la forme de ses colpae et par ses éléments d'ornementation.

Tricolporopollenites triarcuatus nov. sp. Nakoman

(Pl. IV, Fig. 2 et 3)

Holotypus: Pl. IV, Fig. 3, Prép. no. 1278 b.

Locus typicus: Karlova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no, 538, niveau E, lignite très marneux (1,00 m).

Diagnose: «Pollens à 3 colpae et 3 pores ayant un aspect trilobé, en vue polaire. Colpae, distinctes et rectilignes, s'unissant au niveau des pôles. Pores équatoriaux et grands. Endexine, plus épaisse que l'ectexine, formant sur chaque lobe du pollen un arc (arcus) de couleur foncée, interrompu dans le voisinage de chaque orifice germinatif. Ectexine à columelles montrant une allure régulière. Taille variant entre 15 et 30 microns».

Description: Ces specimens paraissent se présenter, dans les préparations, toujours en position polaire. Dans cette position, ils ont un contour équatorial trilobé. Les colpae radiaires sont accompagnées par 3 pores équatoriaux. Ces sillons s'unissent dans les régions polaires (Pl. IV, fig. 3). L'exine dont l'épaisseur est supérieure à 2 microns, est représentée par deux couches concentriques: l'ectexine épaisse à columelles et l'endexine plus ou moins lisse. L'endexine forme sur les lobes du pollen 3 lignes en forme d'arc. Ces dernières s'interrompent au niveau de chaque pore (Pl. IV, fig. 3 a). Les plus grandes dimensions de l'holotype de cette espèce sont de 22 X 24 microns.

Appartenance botanique: Peut-être Umbelliferae.

Fréquence et répartition dans la région Ces pollens, dont la fréquence varie entre 1 et 5 %, sont rencontrés dans les niveaux E et D du profil no. 538, dans le niveau A du profil no. 537 et enfin dans les niveaux C et F du profil no. 533.

Rapports et différences: Par son aspect très particulier, cette forme se distingue nettement des autres tricolporates.

Tricolporopollenites sp.

(Pl. III, fig. 19)

Cette forme présente un contour équatorial biconique. Les colpae, distinctes et importantes, atteignent les pôles. Les orifices germinatifs

sont petits et possèdent une forme très allongée. Exine épaisse est recouverte de rugulae. Ce pollen dont un seul exemplaire est rencontré dans la microflore du niveau C appartenant au profil no. 537, ne semble offrir aucune analogie avec les espèces morphographiques connues du genre *Tricolporopollenites*.

Genre *TETRACOLPOROPOLLENITES* Pf. & Th.

Tetracolporopollenites manifestus (Pot.) Th. & Pf. (Pl. IV, fig-5, 6 et 7).

Tetracolporopollenites pamiri nov. sp. Nakoman

(Pl. IV, Fig. 4)

Holotypus: Pl. IV, fig. 4, Prép. no. 1278 f.

Locus typicus: Karlhova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 538, niveau E, lignite très marneux (1,00 m).

Diagnose: «Spécimens de grande taille ayant 4 colpae et 4 pores superposés. Colpae très peu distinctes. Pores larges montrant une ouverture plus ou moins anguleuse. Epaisseur de l'ectexine étant égale à celle de l'endexine. Exine, mince et quelquefois plissée, ne possédant aucune ornementation. Longueur du grand axe allant de 55 à 70 microns».

Description: Les dimensions de l'holotype appartenant à l'espèce *T. pamiri* sont de 64x32 microns. L'appareil germinal de ces pollens consiste en 4 colpae peu distinctes et en 4 orifices équatoriaux à ouverture anguleuse. Ces pores sont de 6 X 4 microns. L'exine, lisse et souvent plissée, est assez mince (2 à 3 microns). L'ectexine et l'endexine sont visibles. L'épaisseur de l'ectexine est égale à celle de l'endexine. L'indice d'aplatissement est voisin de ½.

Appartenance botanique: Douteuse.

Fréquence et répartition dans la région: On a observé cette espèce surtout au cours de l'étude du niveau E du profil no. 538 où sa fréquence est excessivement faible.

Rapports et différences: *T. pamiri* se distingue des autres formes du genre *Tetracolporopollenites*, par ses colpae longues et peu visibles et par ses grands pores à ouverture anguleuse.

Genre *PERIPOROPOLLENITES* Pf. & Th.

Periporopollenites multiporatus Th. & Pf. (Pl. IV, fig. 12).

Periporopollenites stigmosus (Pot.) Th. & Pf. (Pl. IV, fig. 8, 9 et 10).

Periporopollenites ornatus nov. sp. Nakoman & Akyol

(Pl. IV, fig. 11)

Holotypus: Pl. IV, fig. 11, Prép. no. 1273 a.

Locus typicus: Karlova-Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 537, niveau F, lignite marneux (2,70 m).

Diagnose: «Grains de pollen ayant un contour circulaire, sub-circulaire, elliptique, plus ou moins anguleux ou tout à fait irrégulier. Exine épaisse pouvant quelquefois être plissée. Couches concentriques de la membrane n'étant pas visibles. Appareil germinal étant constitué par de nombreux pores à ouverture elliptique ou sub-circulaire. Ornementation étant fortement réticulée. Taille comprise entre 25 et 50 microns».

Description: La forme de cette espèce peut être circulaire sub-circulaire, elliptique, sensiblement anguleuse ou tout à fait irrégulière. On observe, sur la surface, de nombreux pores de forme elliptique ou sub-circulaire. Le diamètre de ces orifices est environ de 4 microns (Pl. IV, fig. 11a, 11b et 11d). L'ornementation fortement réticulée (Pl. IV, fig. 11 et 11b) comporte des muri peu hauts et irréguliers; ceci est bien visible, en coupe optique, sur le contour équatorial (Pl. IV, fig. 11e). Les dimensions de l'holotype de *P. ornatus* sont de 32 X 27 microns.

Appartenance botanique: Liquidambaroideae ou Caryophyllaceae.

Fréquence et répartition dans la région: Cette nouvelle forme s'avère très rare. Elle est observée au cours de l'analyse sporo-pollinique du niveau F du profil no. 537 où son pourcentage est de 0,5%.

Rapports et différences: *P. ornatus* se distingue de *P. multiporatus* Pf. & Th. (27) par ses pores plus grands et par son ornementation réticulée (*P. multiporatus* & une membrane lisse). On doit, en outre, remarquer que chez *P. ornatus* le nombre des orifices est nettement inférieur à celui des pores de *P. multiporatus*.

P. stigmatosus (Pot.) Th. & Pf. (27) possède des pores plus larges (4 à 8 microns de diamètre). Son ornementation réticulée est plus délicate que celle de l'espèce décrite ici.

Enfin, *P. multiplex* Wey & Pf. (28) semble avoir une exine plus fine, une ornementation plus effacée et une taille plus petite que *P. ornatus*.

Periporopollenites halifani nov. sp. Nakoman

(Pl. IV, fig. 13)

Holotypus: Pl. IV, fig. 13, Prép. no, 1277 a.

Locus typicus: Karlhova -Kürük, Pliocène.

Stratum typicum: Profil no. 538, niveau D, lignite très marneux (1,00 m).

Diagnose: «Petits pollens possédant de nombreux pores. Contour équatorial étant généralement circulaire, quelquefois irrégulier. Exine fine et lisse. Pores, assez peu nombreux, ayant une forme elliptique. Taille comprise entre 15 et 27 microns».

Description: Il s'agit de petits pollens souvent circulaires ou quelquefois irréguliers. L'appareil germinal est formé par de petits pores relativement peu nombreux. Généralement, ces orifices ont une ouverture elliptique. Exine, lisse et quelquefois plissée, ne montre aucune ornementation. La taille de l'holotype de cette espèce est de 24 microns.

Appartenance botanique: Probablement Caryophyllaceae.

Fréquence et répartition dans la région: Cette espèce rare est recueillie, dans la région, d'une manière tout à fait irrégulière.

Rapports et différences: *P. halifani*, grâce à son exine lisse, se distingue nettement de *P. ornatus*, *P. stigmatosus* (Pot.) Th. & Pf. (27), *P. Solaris* Wey & Pf. (28) et de *P. multiplex* Wey & Pf. (28).

Quant à *P. multiporatus* Pf. & Th. (27), il est plus grand et possède des pores circulaires et une exine plus épaisse. Il faut, d'autre part, remarquer que le nombre des pores chez *P. multiporatus* est nettement supérieur à celui observé chez *P. halifani*.

Periporopollenites sp.

(Pl. IV, fig. 14)

Ce spécimen, rencontré au cours de l'étude palynologique du niveau B appartenant au profil no. 538, possède un contour irrégulier et sensiblement elliptique. L'exine, lisse et fine, est légèrement plissée. Sur la surface de cet organisme, on rencontre de nombreux pores (?) circulaires et petits. Il faut noter la ressemblance de cette forme avec *Periporopollenites vescus* Wey., Pf. & Pantic (29).

Division MASSULOIDES Pf.

Genre *TETRADOPOLLENITES* Pf. & Th.cf. *Tetradopollenites quadrifissus* Wey. & Pf. (Pl. IV, fig. 15).*Incertae sedis*Genre *OVOIDITES* Pot.*Ovoidites ligneolus* Pot. (Pl. IV, fig. 19).*Ovoidites parvus* (Cook. & Dett.) Nakoman (Pl. IV, fig. 16 et 17).*Ovoidites* sp.

(Pl. IV, fig. 18)

Cet organisme montre un contour équatorial régulier et plus ou moins circulaire. La fissure, distincte et baillante, est sensiblement rectiligne. La membrane a une épaisseur qui est environ de 3 microns. La surface est recouverte de rugulae nettes et fines.

III. CARACTÈRES PALYNOLOGIQUES DE LA MICROFLORE
ÉTUDIÉE

La microflore rencontrée dans les prélèvements provenant des lignites de Karliova-Halifan s'est révélée importante. La présence des formes suivantes témoigne que l'on est en présence d'un ensemble sporo-pollinique d'âge Pliocène:

Monocolpopollenites piliferus Wey., Pf. & Muel.*Inaperturopollenites nobilis* Wey., Pf. & Muel.*Pityopollenites absolutus* (Thierg.) nov. comb.

Dicolporopollenites umbelliferoides Akyol

Tricolporopollenites superbiornatus Nakoman

On recueille, à côté de ces pollens caractéristiques précités, certaines espèces nouvelles qui offrent des analogies avec les productions polliniques des plantes actuelles de la famille des Umbelliferae. La présence de ces dites formes, dans la microflore étudiée ajoute encore un argument en faveur de l'âge Pliocène puisque de nombreux auteurs ont déjà observé des pollens des Umbelliferae dans les dépôts pliocènes.

Les variations verticale et horizontale des espèces importantes, observées au cours de l'analyse palynologique des lignites de Karlova-Halifan, peuvent être mises en évidence de la manière suivante (Tabl. A):

Laevigatosporites haardti (Pot. & Ven.) Th. & Pf. est représentée, dans la région, par des fréquences allant de 2% (profil no. 551) à 69 % (profil no. 557). D'une manière générale, son pourcentage semble augmenter en allant des niveaux inférieurs vers les niveaux supérieurs.

Les pourcentages de *Monocolpopollenites piliferus* Wey., Pf. & Muel. oscille entre 1% (profil no. 537) et 66% (profil no. 551). Cette espèce montre souvent une fréquence supérieure à 10% dans les sédiments étudiés. En outre, on constate, ici comme chez *L. Haardti*, une augmentation de pourcentage considérable en allant des niveaux inférieurs vers les niveaux supérieurs des profils (sauf dans le profil no. 538).

Inaperturopollenites dubius (Pot. & Ven.) Th. & Pf. montre des fréquences assez irrégulières. On peut, néanmoins remarquer que son pourcentage est souvent inférieur à 10 % et que sa fréquence semble être limitée entre les valeurs de 0,5 % et 17 % (profil no. 538).

Ovoidites parvus (Cook. & Dett.) Nakoman qui a son apogée dans la veine dite «supérieure» (échantillon no. 544), possède des fréquences qui varient entre 0,5 % et 48 %.

Monocolpopollenites trachycarpoides Nakoman est représenté, dans le bassin, avec des pourcentages faibles (sauf dans la microflore du profil no. 551 où son pourcentage atteint 18 %).

À côté de *Monoporopollenites gramineoides* Meyer qui montre une fréquence faible et une répartition irrégulière, on remarque *Monoporopollenites gramineus* Wey. & Pf. qui n'est recueilli que dans le niveau E du profil no. 538,

On doit aussi noter la répartition irrégulière de certains pollens du genre *Inaperturopollenites* comme *I. magnus* (Pot.) Th. & Pf. et *I. nobilis* Wey., Pf. & Muel. et des formes ayant deux sacs à air.

Polyvestibulopollenites verus est recueilli surtout dans les niveaux supérieurs des profils (niveau A du profil no. 537. niveau D du profil no. 557 et niveaux D et E du profil no. 538).

On note l'apogée de *Tricolporopollenites cingulum* (Pot.) Th. & Pf. dans les niveaux supérieurs du profil no. 538. Dans la microflore des autres profils, l'espèce précitée ne joue que le rôle d'une forme accessoire.

Les grains de pollen semblant provenir des plantes de la famille des *Compositae* se rencontrent généralement dans les échantillons appartenant au niveau D du profil no. 555, niveau B du profil no. 554, niveau C du profil no. 537 et au niveau A du profil no. 537.

Il est à remarquer que *Tricolporopollenites triarcuatus*, forme nouvelle décrite dans ce travail, présente, dans la région, une répartition assez étendue. On la rencontre, en effet, dans les niveaux D et E du profil no. 538, dans le niveau A du profil no. 537 et dans les niveaux C et F du profil no. 533.

IV. ESSAIS DE CORRÉLATIONS

Pour pouvoir effectuer les corrélations palynologiques de différents profils des lignites de Karlova-Halifan, on a choisi les espèces guides suivantes dont les variations mutuelles semblent caractériser chaque niveau (Tabl. B) :

- 1 — *Laevigatosporites haardti* (Pot. & Ven.) Th. & Pf.
- 2 — *Monocolpopollenites piliferus* Wey., Pf. & Muel.
- 3 — *Tricolpopollenites microhenrici* (Pot.) Th. & Pf.
- 4 — *Ovoidites parvus* (Cook. & Dett.) Nakoman

Comme on voit dans le Tableau B, le niveau C du profil no. 557 correspond au niveau E du profil no. 555. On remarque ainsi que les niveaux supérieurs de l'affleurement de lignite se trouvant au Sud-Ouest de Halifan sont en relation avec la partie inférieure de la veine affleurant au Nord-Est de la même ville.

EXPLICATION DES PLANCHES*

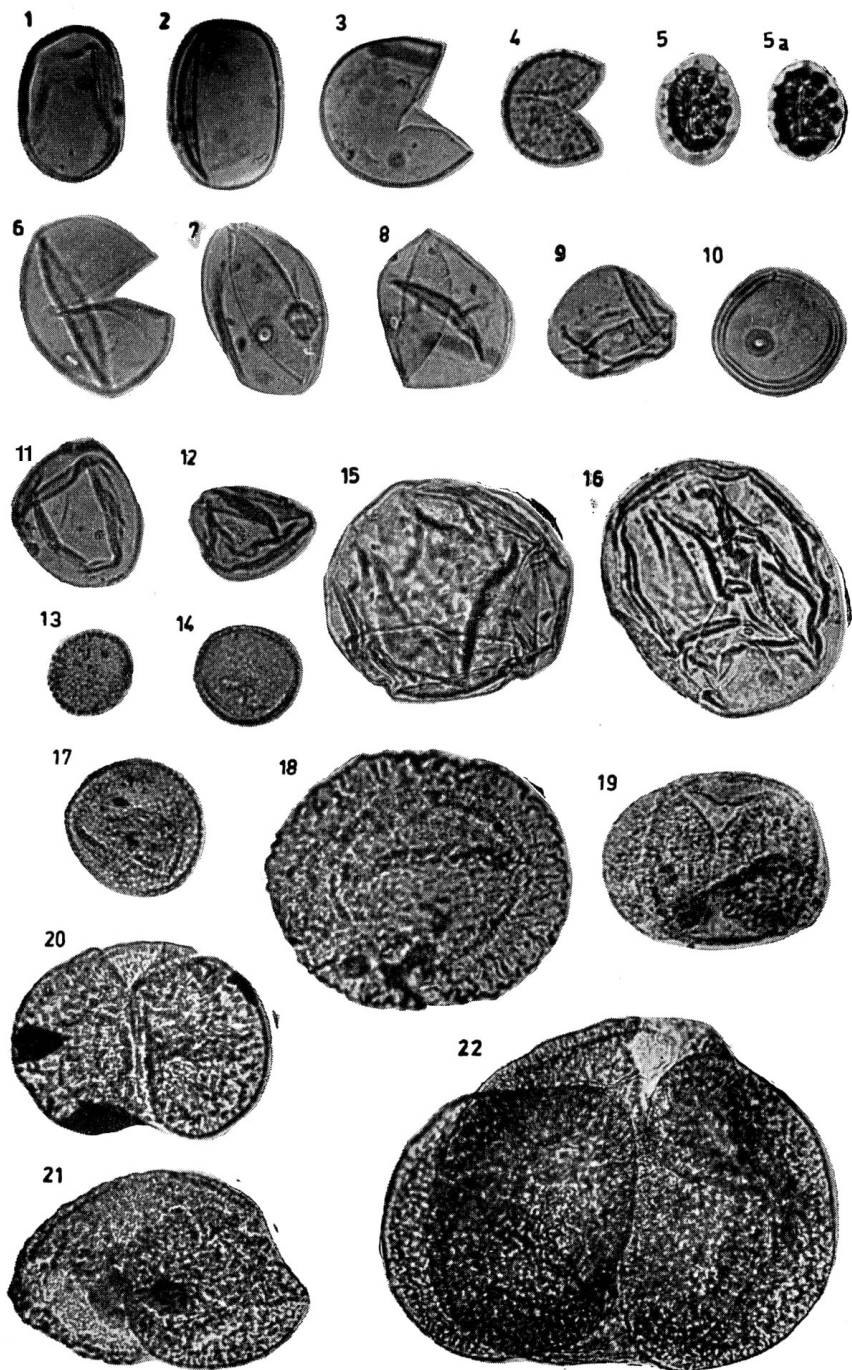
PLANCHE I

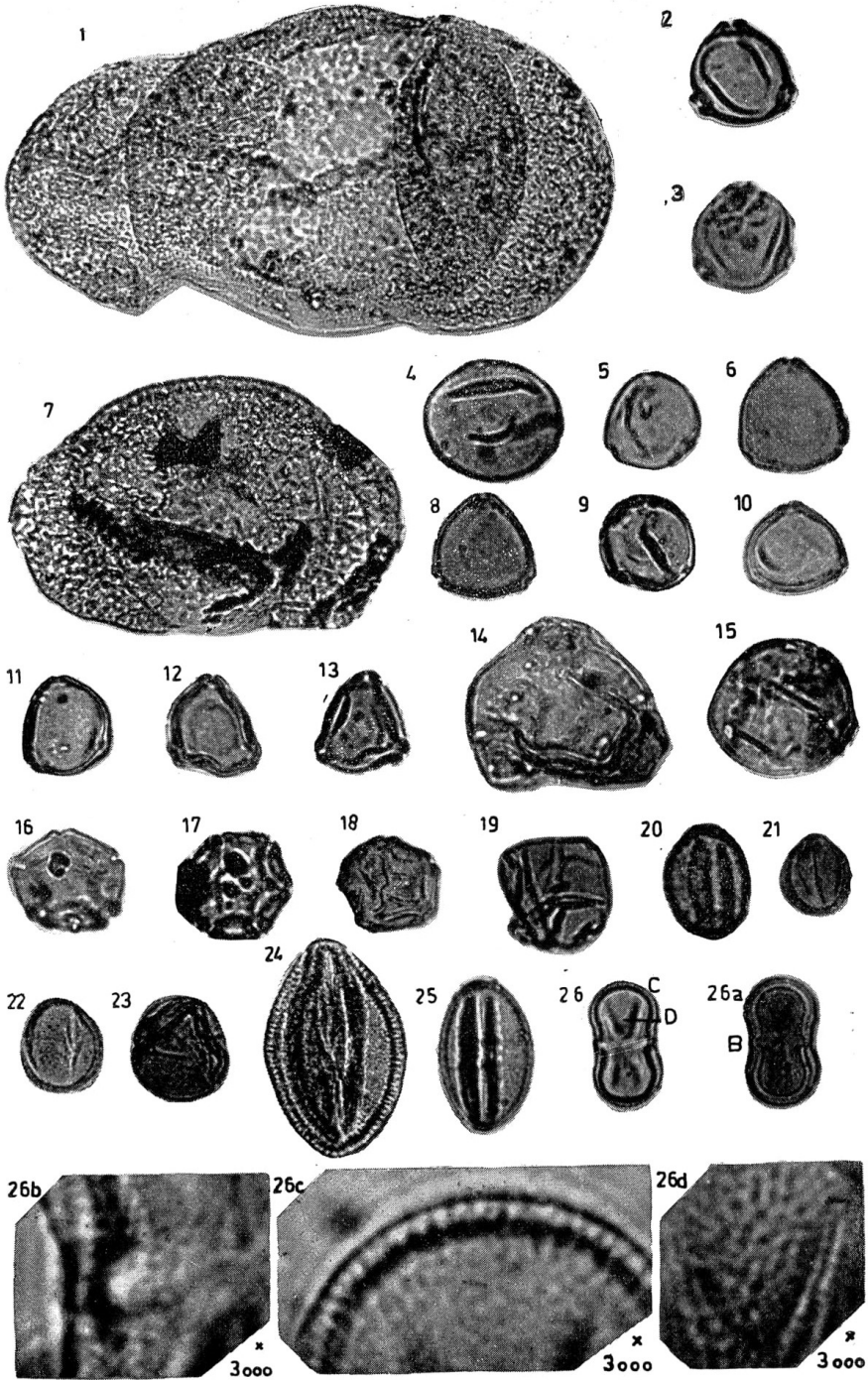
- Fig. 1,2 — *Laevigatosporites haardti* (Pot. & Ven.) Th. & Pf.
 Fig. 3 — *Monocolpopollenites piliferus* Wey., Pf. & Muel.
 Fig. 4 — *Monocolpopollenites trachycarpoides* Nakoman
 Fig. 5, 5a — *Monocolpopollenites bingölensis* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Fig. 6,7,8,9 — *Monoporopollenites gramineoides* Meyer
 Fig. 10,11 — *Monoporopollenites gramineus* Wey. & Pf.
 Fig. 12 — *Inaperturopollenites dubius* (Pot. & Ven.) Th. & Pf.
 Fig. 13,14,17 — *Inaperturopollenites nobilis* Wey., Pf. & Muel.
 Fig. 15,16 — *Inaperturopollenites magnus* (Pot.) Th. & Pf.
 Fig. 18 — *Zonalapollenites viridifluminipites* (Wodeh.) Th. & Pf.
 Fig. 19,20,21 — *Pityopollenites microalatus* (Pot.) Nakoman
 Fig. 22 — *Pityopollenites absolutus* (Tierg.) nov. comb.

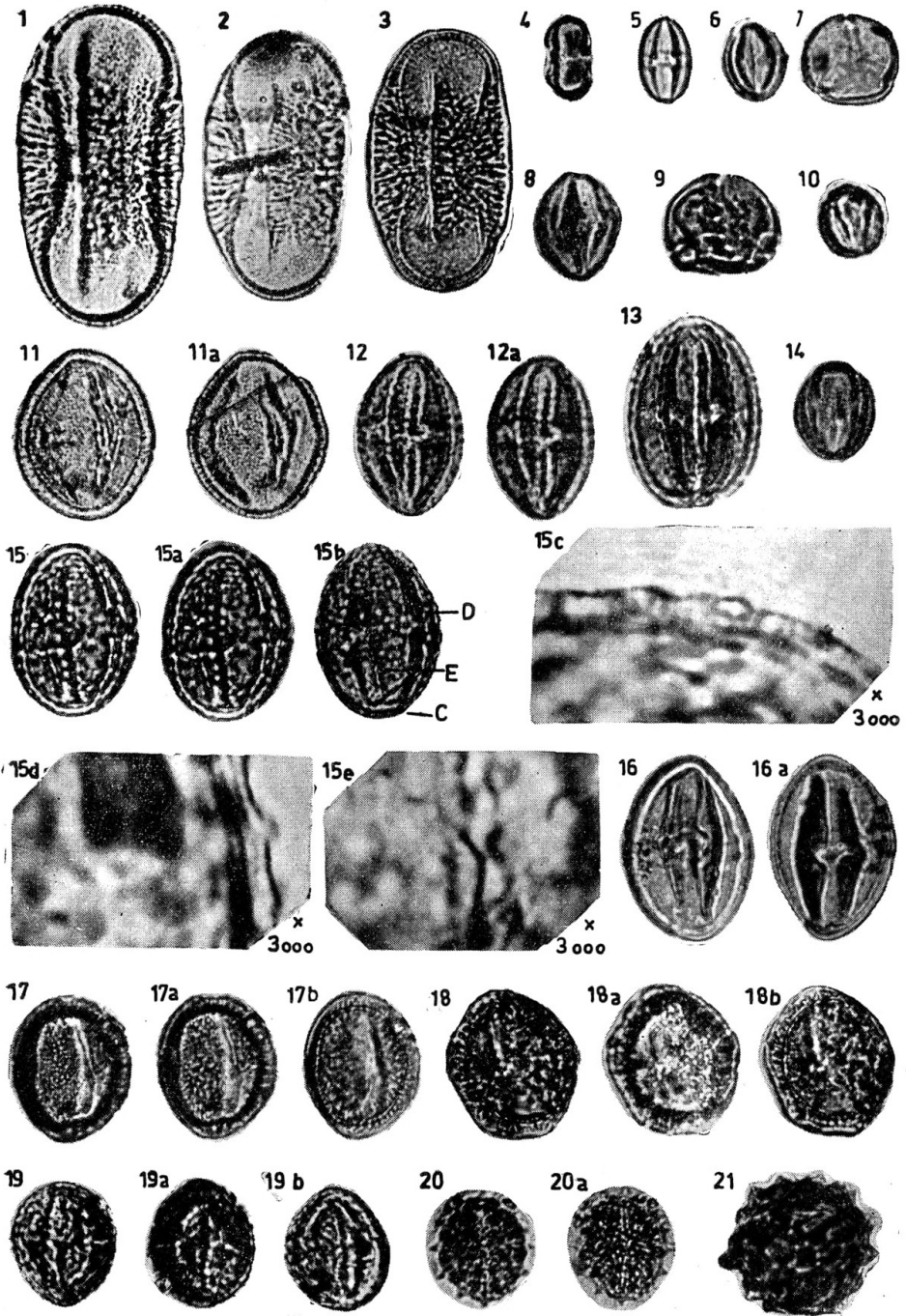
PLANCHE II

- Fig. 1 — *Pityopollenites cedroides* (Th.) Nakoman
 Fig. 2,3,12,13 — *Trivestibulopollenites betuloides* Pf.
 Fig. 4 — *Triatriopollenites myricoides* (Kr.) Th. & Pf.
 Fig. 5 — *Triatriopollenites corypheus* (Pot.) Th. & Pf.
 Fig. 6,8, 9,10,11 — *Tripoporopollenites coryloides* Pf.
 Fig. 7 — *Pityopollenites alatus* (Pot.) Nakoman
 Fig. 14 — *Corsinipollenites* sp.
 Fig. 15 — *Subtripoporopollenites simplex* (Pot.) Th. & Pf.
 Fig. 16,17,18 — *Polyvestibulopollenites verus* (Pot.) Th. & Pf.
 Fig. 19 — *Polyporopollenites fragilis* Nakoman
 Fig. 20,21,22,23 — *Tricolpopollenites microhenrici* (Pot.) Th. & Pf.
 Fig. 24 — *Tricolpopollenites kürikensis* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Fig. 25 — *Tricolpopollenites* cf. *asper* Pf. & Th.
 Fig. 26,26a,26b,26c,26d — *Dicolporopollenites limpidus* nov. sp. Nakoman & Akyol,
 holotypus.

*Sauf indication contraire les photos sont au grossissement 500.







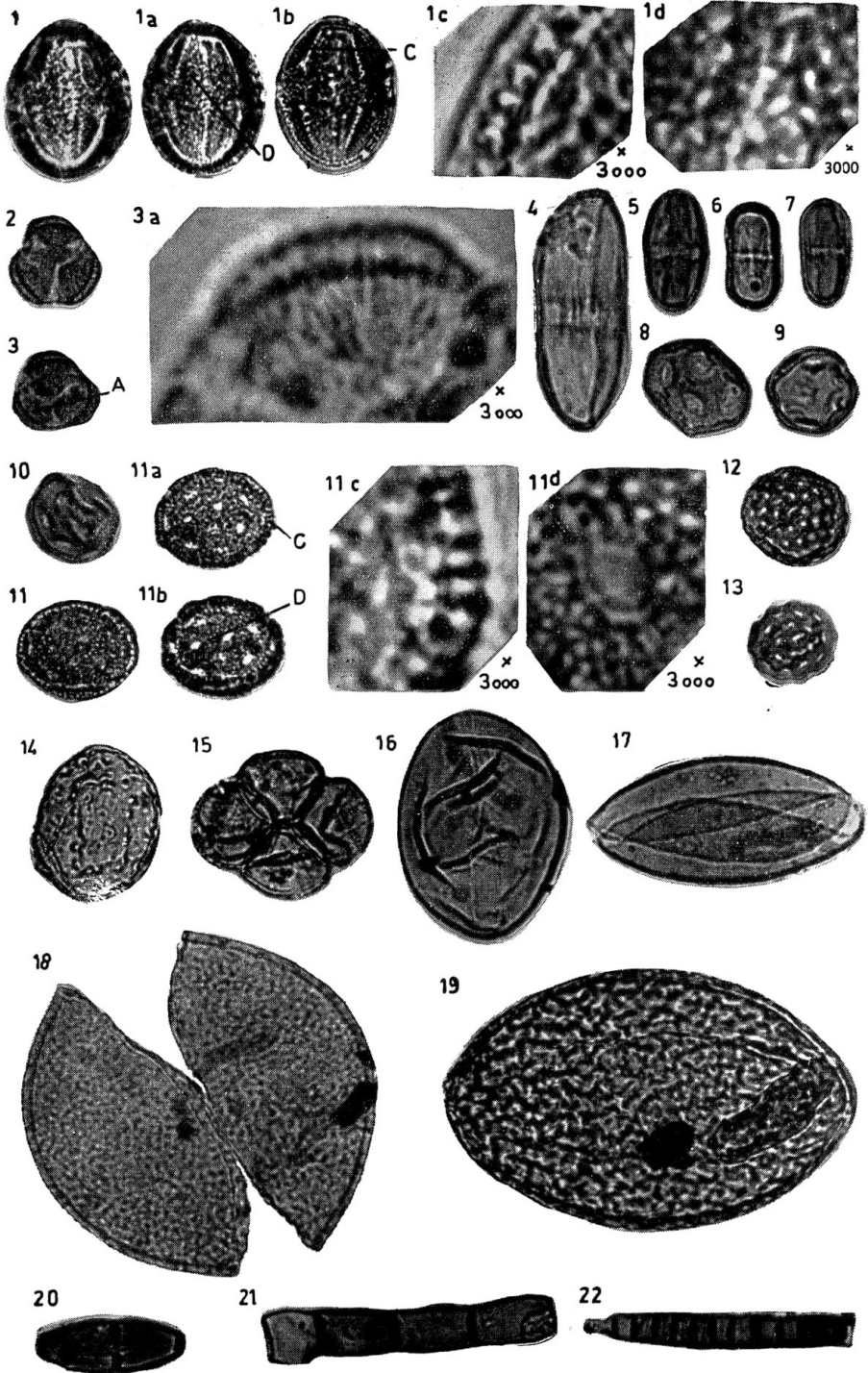


PLANCHE III

- Fig. 1,2,3 — *Dicolporopollenites umbelliferoides* Akyol
 Fig. 4 — *Dicolporopollenites microlimpidus* nov. sp. Nakoman & Akyol, holotypus.
 Fig. 5,6,7 — *Tricolporopollenites cingulum* (Pot.) Th. & Pf.
 Fig. 8,9,10 — *Tricolporopollenites megaexactus* (Pot.) Th. & Pf.
 Fig. 11,11a — *Tricolporopollenites porasper* Pf.
 Fig. 12 — *Tricolporopollenites helmstedtensis* Pf.
 Fig. 13 — *Tricolporopollenites* cf. *helmstedtensis* Pf.
 Fig. 14 — *Tricolporopollenites microeuphorii* Weyy, Pf. & Muel.
 Fig. 15,15a,15b,15c,15d,15e — *Tricolporopollenites superbiformis* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Fig. 16,16a — *Tricolporopollenites tokayi* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Fig. 17,17a,17b — *Tricolporopollenites pflugi* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Fig. 18,18a,18b — *Tricolporopollenites pflugi* nov. sp. Nakoman.
 Fig. 19,19a,19b — *Tricolporopollenites* sp.
 Fig. 20,20a — *Tricolporopollenites göynükensis* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Fig. 21 — *Tricolporopollenites polydentatus* Nakoman.

PLANCHE IV

- Fig. 1,1a,1b,1c,1d — *Tricolporopollenites karhovanensis* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Fig. 2 — *Tricolporopollenites triarcuatus* nov, sp. Nakoman,
 Fig 3,3a — *Tricolporopollenites triarcuatus* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Fig. 4 — *Tetracolporopollenites pamiri* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Fig. 5,6,7 — *Tetracolporopollenites manifestus* (Pot.) Th. & Pf.
 Fig. 8,9,10 — *Periporopollenites stigmosus* (Pot.) Th. & Pf. holotypus. Fig. 12 — *Periporopollenites multiporatus* Th, & Pf.
 Fig. 13 — *Periporopollenites halifani* nov. sp. Nakoman, holotypus.
 Fig. 14 — *Periporopollenites* sp.
 Fig. 15 — cf. *Tetradopollenites quadrifissus* Wey. & Pf.
 Fig. 16,17 — *Ovoidites parvus* (Cook. & Dett.) Nakoman.
 Fig. 18 — *Ovoidites* sp.
 Fig. 19 — *Ovoidites ligneolus* Pot.
 Fig. 20,21,22 — Formes indéterminées.

Quant aux niveaux F et E appartenant au profil no. 551, ils sont corrélés, d'une manière certaine, avec les niveaux D et E du profil no. 555.

Les niveaux A et B du profil no. 538 sont attachés avec les niveaux E et F du profil no. 551. Par contre, les niveaux C, D et E du profil no. 538 montrent des espèces guides dont la variation mutuelle n'est pas identique à celle des espèces guides appartenant aux niveaux E et F du profil no. 551

Enfin, les trois niveaux inférieurs (niveaux F, C et B) du profil no. 537 (à l'Est de Kürük) sont corrélés avec succès avec les trois niveaux supérieurs du profil no. 538.

L'allure des niveaux corrélés de différents profils nous permet d'observer que le dépôt du charbon a commencé dans le Sud du bassin plus tôt que dans le Nord. On constate en effet, que lors du dépôt des niveaux inférieurs du profil no. 557 dans le Sud, il régnait, dans le Nord du bassin une sédimentation détritique et grossière (marnes, sables, galets, etc.). C'est seulement pendant la formation des niveaux supérieurs du profil no. 557 que la totalité de la région étudiée a été inondée et que la sédimentation des matériaux organiques (végétaux) a ainsi commencé dans l'ensemble du bassin (Fig. 2).

V. CONCLUSIONS

L'âge de la microflore obtenue à partir des prélèvements provenant des lignites de Karlova-Halifan est attribué au Pliocène.

Au cours des études systématiques, on a reconnu 20 genres morphologiques et 51 espèces dont 13 sont considérées nouvelles. Les travaux palynologiques quantitatifs se sont avérés intéressants car ils permettaient de tracer, dans l'ensemble des profils étudiés, la variation verticale de chaque individu.

Enfin, les corrélations effectuées, en général, avec succès ont permis de suivre l'évolution et la formation du bassin.

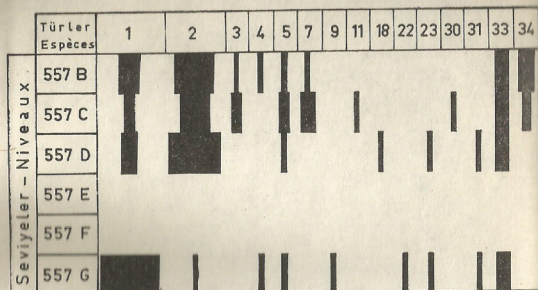


Fig. 1 - Diagramme palynologique du profil no. 557.

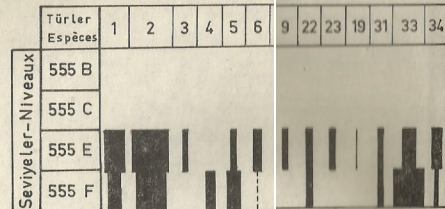


Fig. 2 - Diagramme palynologique du profil no. 555.

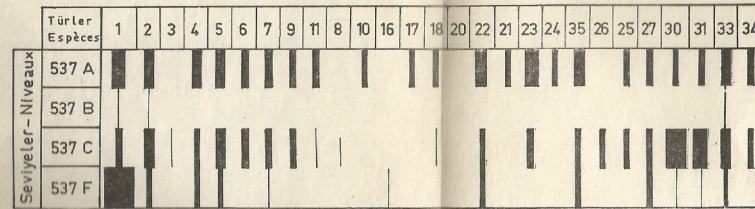


Fig. 3 - Diagramme palynologique du profil no. 537.

L E J A N D :	> % 65	% 35 - 45	% 15 - 20	% 1 - 5
L É G E N D E :	% 55 - 65	% 25 - 35	% 10 - 15	< % 1
	% 45 - 55	% 20 - 25	% 5 - 10	Varlığı şüpheli - Présence douteuse

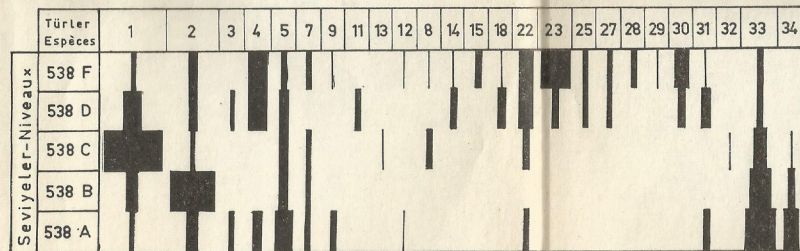


Fig. 4 - Diagramme palynologique du profil no. 538.

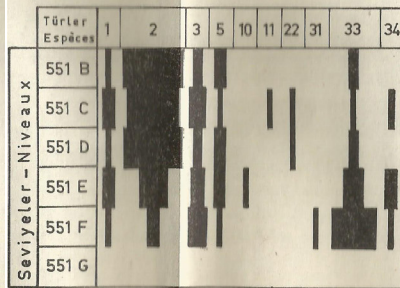
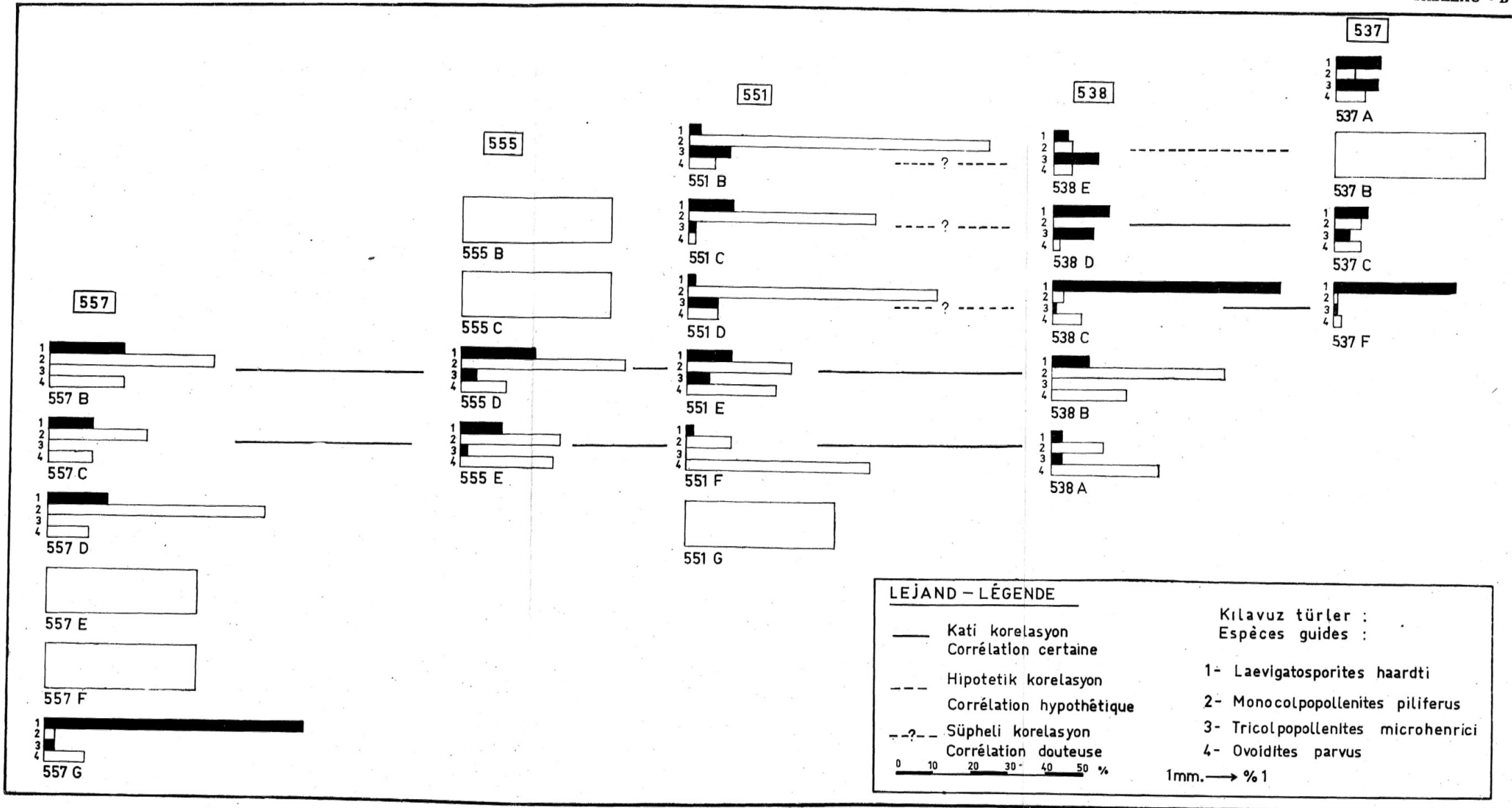


Fig. 5 - Diagramme palynologique du profil no. 551.

NUMÉROTAGE DES ESPÈCES

- | | |
|--|--|
| 1 — <i>Laevigatosporites haardii</i> | 19 — <i>Polyporopollenites undulosus</i> |
| 2 — <i>Monocolpopollenites piliferus</i> | 20 — <i>Polyporopollenites stellatus</i> |
| 3 — <i>Monocolpopollenites trachycarpoides</i> | 21 — <i>Tricolpopollenites cf. asper</i> |
| 4 — <i>Monoporopollenites gramineoides</i> | 22 — <i>Tricolpopollenites microhenrici</i> |
| 5 — <i>Inaperturopollenites dubius</i> | 23 — <i>Tricolporopollenites cingulum</i> |
| 6 — <i>Inaperturopollenites magnus</i> | 24 — <i>Tricolporopollenites megaexactus</i> |
| 7 — <i>Inaperturopollenites nobilis</i> | 25 — <i>Tricolporopollenites polydentatus</i> |
| 8 — <i>Zonalapollenites viridifluminiipites</i> | 26 — <i>Tricolporopollenites pflugii</i> |
| 9 — <i>Pityopollenites microalatus</i> | 27 — <i>Tricolporopollenites triarceus</i> |
| 10 — <i>Pityopollenites cf. microalatus</i> | 28 — <i>Tricolporopollenites superbiformis</i> |
| 11 — <i>Pityopollenites absolutus</i> | 29 — <i>Tricolporopollenites tokayi</i> |
| 12 — <i>Pityopollenites cedroides</i> | 30 — <i>Tetracolporopollenites manifestus</i> |
| 13 — <i>Pityopollenites cf. libellus</i> | 31 — <i>Periporopollenites multiporatus</i> |
| 14 — <i>Triatriopollenites myricoides</i> | 32 — <i>Periporopollenites stigmoseus</i> |
| 15 — <i>Triovestibulopollenites betuloides</i> | 33 — <i>Ovoidites parvus</i> |
| 16 — <i>Triovestibulopollenites cf. betuloides</i> | 34 — <i>Ovoidites ligneus</i> |
| 17 — <i>Subtriporopollenites simplex</i> | 35 — <i>Tricolporopollenites sp.</i> |
| 18 — <i>Polyvestibulopollenites verus</i> | |



CORRÉLATION PALYNOLOGIQUE DES LIGNITES DE HALIFAN

BIBLIOGRAPHIE

- 1 — AKYOL, E. (1964) : Türkiye Tersiyer kömürleri palinolojik etüdlerine dair başlangıç M.T.A. Derg., no. 63, s. 29-42, Ankara.
[Contribution à l'étude palynologique des charbons tertiaires de la Turquie. M.T.A. Bull. no. 63, pp. 33-46, Ankara.]
- 2 — COOKSON, J.C. & DETTMANN, M.E. (1959) : On Schizosporis, anew form genus from Australian Cretaceous deposits. *Micropal.*, 5, no. 2, pp. 213-216.
- 3 — COQUEL, R.; LOBOZIAK, S. & NAKOMAN, E. (1965) : Extraction des spores et grains de pollen à partir de divers sédiments. M.T.A. Bull. no. 64, pp. 73-82, Ankara.
[Çeşitli sedimanlardan spor ve pollen elde edilmesi. M.T.A. Derg., no. 64, s. 68-76, Ankara.]
- 4 — CORSIN, P.; CARETTE, J.; DANZÉ, J. & LA VEINE, J. P. (1962) : Classification des spores et des pollens du Carbonifère au Lias. C.R.A.S., t. 254, pp. 3062-3065, Paris.
- 5 — CORSIN, P.M.; LA VEINE, J. P.; LEVET - CARETTE, J. & LOBOZIAK, S. (1965) : Sur la classification des spores et des pollens du Carbonifère au Lias de P. Corsin, J. Carette, J. Danzé et J.P. Laveine. *Mise au point et application. Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. 85, fasc. 3, pp. 327-336, Lille.
- 6 — ERDTMAN, G. (1947) : Suggestions for the classification of fossil and recent pollen grains and spores. *Svensk bot. Tidskr.* 41.
- 7 — (1957) : Pollen morphology and plant taxonomy (Angiosperms I), Stockholm.
- 8 — (1957) : Pollen and spore morphology — Plant taxonomy (Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta II), Stockholm.
- 9 — HAMMEN, Th. (1956) : Description of some genera and species of fossil pollen and spores. *Bol. Geol.*, vol. IV, no. 2-3, Bogota.
- 10 — KREMP, G.O.W. (1949) : Pollenanalytische Untersuchung des Miozänen Braunkohlenlagen von Konin an der Warth. *Palaeontographica*, vol. 90, Abt. B. pp. 54-98, Stuttgart.
- 11 — MURRIGER, F. & PFLUG, H. (1952) : Über eine palynologische Untersuchung des Braunkohlenlagers der Grube Emma bei Marxheim (Untermaingebiet). *Notizbh. Hers. L. Amt. Bodenforsch.*, vol. VI, H. 3, pp. 56-66, Wiesbaden.
- 12 — NAKOMAN, E. (1964) : Microflore des charbons tertiaires turcs, *Cong. Ass. Franc. pour Avancement des Sciences*, Lille.
- 13 — (1965) : Description d'un nouveau genre de forme : Corsinipollenites. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. 85, pp. 155-158, Lille.
- 14 — (1966) : Etude palynologique des formations tertiaires du Bassin de Thrace» Applications stratigraphiques. Thèse de l'Université de Lille.
- 15 — (1966) : Contribution à l'étude palynologique des formations tertiaires du Bassin de Thrace, I.- Etude qualitative. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. 86, pp. 65-107, Lille.
- 16 — (1966) : Eosen yaşlı Sorgun linyitlerinin sporopollinik etüdü. M.T.A. Derg. no. 67, Ankara. [Etude sporopollinique des lignites éocènes de Sorgun (Turquie).

- M.T.A. Bull. no. 673 Ankara.]
- 17 — POTONIÉ, R. (1931) : Zur Mikroskopie der Braunkohlen tertiäre Blütenstaubformen (1 Mitt.). Z. Braunkohle, H. 16, pp. 325-333, Halle.
 - 18 — (1931) : Pollenformen der Miocänen Braunkohle (2 Mitt.). Sitz. Ber. Ges. Naturf. Fr. no. 1-3, pp. 24-28, Berlin.
 - 19 — (1931) ; Pollenformen aus Tertiären Braunkohlen (3 Mitt.). Jb. Preuss. Geol L., vol. 52, pp. 1-7/Berlin.
 - 20 — (1931) : Zur Mikroskopie der Braunkohlen. Tertiäre Sporen und Blütenstaubformen (4 Mitt.). Z. Braunkohle, vol. 30, pp. 554-556, Berlin.
 - 21 — (1956) : Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. Teil I : Sporites. Beth. Geol. Jb., H. 23, pp. 1, 1033 Hannover.
 - 22 — (1958) : Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. Teil II : Sporites (Nachträge), Saccites, Aletes, Praecolpates, Polyplicates, Monocolpates. Beih. Geol. Jb., BL 313 pp. 1-114, Hannover.
 - 23 — (1960) : Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. Teil III : Nachträge Sporites, Fortsetzung Pollenites. Beih. Geol. Jb., H. 393 pp. 1-189, Hannover.
 - 24 — & VENITZ, H. (1934) : Zur Mikrobotanik der Miozänen Humodils der niederrheinischen Bucht. Abh. Inst. Paläobot. Petrog. Brenn., t. 5, pp. 5-54.
 - 25 — ŞENTÜRK, İ. (1967) : Bingöl, Karlıova, Halifan köyü civarındaki kömürlü sahanın jeolojik raporu. M.T.A. Rap. (yayınlanmamış), Ankara.
 - 26 — THIERGART, F. (1940) : Die Mikropaläontologie als pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. Schrift. Geb. Brennst. Geol., H. 133 pp. 1-83, Stuttgart.
 - 27 — THOMSON, P.W. & PFLUG, H. (1953) : Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs, Palaeontographica, Abt. B, Bd. 94, pp. 1-138, Stuttgart.
 - 28 — WEYLAND, H. & PFLUG H. (1957) : Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland I. Palaeontographica, Abt. B, Bd. 1023 Stuttgart.
 - 29 — & PANTIC, N. (1958) : Untersuchungen über die Sporen und Pollenflora einiger Jugoslawischer und Griechischer Braunkohlen, Palaeontographica, Abt. B, Bd. 105, pp. 75-99, Stuttgart.
 - 30 — & MUELLER, H. (1960) : Die Pflanzenreste der Pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland I. Palaeontographica, Abt. B, Bd. 106, pp. 71-985 Stuttgart.
-

KUYU KAROTLARINDA MEKANİK DENEYLER

Ercan KOŞAR

E. İ. E. İ., Genel Direktörlüğü

GİRİŞ

Burada anlatılan çalışmalar 1966-1967 senelerinde İngiltere Durham Üniversitesinde iştirak edilen «Mühendislik Jeolojisi» M. Sc. çalışmalarının bir kısmını kapsamaktadır.

Laboratuvar deneyleriyle takribi kantitatif değerler elde ederek, bu verileri, özellikle ağır mühendislik yapılarında, taşıma gücü problemlerinin çözümünde kullanmak genellikle başvuru bir usuldür. Böyle durumlarda tek eksenli kompresyon deneyleri (unconfined compression tests) yaparak, deneysel kurallar ve formüllerle yüklenmesi caiz ağırlıklar hesap edilebilir.

Tek eksenli kompresyon deney neticeleri, temellerin homojenliği ve izotropisini tahkik etmek için kıymetli verilerdir. Küçük numuneler üzerinde çok sayıda deney yapılabilir ve bu suretle nem muhtevası ve ayrışma gibi çeşitli değişkenlerin (parameter) temelin mekanik özellikleri üzerindeki etkileri öğrenilebilir. Ayrıca, yerinde (in situ) yapılan deney neticeleri ile karşılaştırmalar temel hendeği boyunca korelasyonların yapılmasını da mümkün kılar.

Tek eksenli kompresyon mukavemeti ilk ağızda kayaç dokusunun (rock fabric) sağlamlığı hakkında fikir verir. Aynı zamanda, kompresyon mukavemeti ile kayacın elastisite modülü ve gevrekliği arasında kabaca bir korelasyonun bulunduğu da bilinmektedir (Coates, 1964). Kayaçların bu özelliği kolaylıkla ve süratli bir şekilde ölçülebilir ve gerilme-deformasyon davranışlarının (stress-strain behavior) bir fonksiyonu olan elastisite modülü hesaplanabilir.

Şüphesiz ki, tabiattaki kaya bloku hapsedilmiş (confined) bir durumdadır ve bu blokun kompresyon mukavemetinin, aynı bloktan alınmış ve laboratuvarında tek eksenli (unconfined) kompresyon deneyine tabi tutulmuş numunesinden daha büyük olması beklenir. Fakat bu tip deney neticeleri

vasıtasıyla kıymetlendirilecek olan temel şartları emin tarafta olacaktır. Bununla beraber, yan basınçların neticesi olan bu mukavemet artışının, büyük kaya kitlesi içindeki zayıflık düzlemleri sebebiyle geniş ölçüde bertaraf edilebileceği daima göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmalarda Vestfalien yaşlı Coal Measures formasyonunda açılmış bir kuyunun karotlarından uygun olanları seçilip, kompresyon veya kırılma mukavemetlerinin (crushing strength) tayini için deneye tabi tutulmuşlardır.

Bundan başka, numunelerin alınmış olduğu yerlere yakın bazı müsait zonlarda Schmidt tepki çekici (Schmidt rebound hammer) kullanılarak, kompresyon mukavemeti ile çekicinin geri tepme yüksekliği arasında bir ilginin olup olmadığı araştırılmıştır.

Deney neticelerinin daha sıhhatle kıymetlendirilebilmesi bakımından numunelerin nem muhtevası, karbon muhtevası, özgül ağırlık, birim hacim ağırlık ve porozite tayinleri de yapılmıştır.

NUMUNELERİN HAZIRLANMASI

Formasyon laminalı, zayıf ve çok kırılğan bir karakterde olduğundan, 54.20 m derinlikteki kuyudan üzerinde deney yapılabilecek sadece 28 adet müsait numune alınabilmiştir. Deney neticelerinin sıhhati gerilmelerin numuneler içinde uniform olarak dağılmasına geniş ölçüde bağlı olduğundan, baskı yüzeyleri (bearing faces) karborundum (SiC) ile düzleştirilerek cilalanmış ve mümkün olduğu kadar birbirine paralel, karot eksenine dik ve pürüzsüz yüzeyler (karotların alt ve üst yüzleri) elde edilmeye çalışılmıştır.

Karotların lamina düzlemleri boyunca fazla yarılma özelliği dolayısıyla, numuneleri aynı uzunlukta kesmek ve baskı yüzeylerini düz olarak hazırlamak mümkün olmamıştır. Bütün numunelerin çapı 76.2 mm olduğu halde, boyları 78-161 mm arasında değişmiştir. Böylece deneylerde, çap/boy oranları birçok yazarın (Coates & Parsons, 1966; Hobbs, 1964) standart olarak kabul ettikleri 1/1, 1/2 mertebesinde muhafaza edilmiştir.

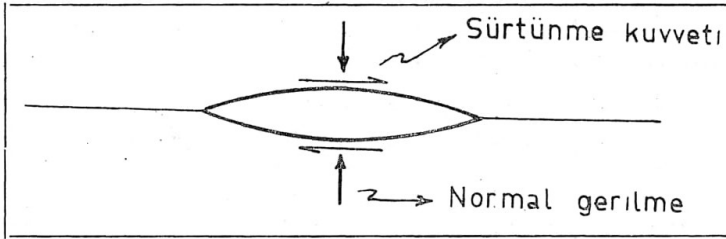
Formasyon litolojik olarak yer yer kumtaşı ve şeyl ara tabakalı ve kömür bandlı, daha ziyade kil çimentolu silttaşıdır. Kuyu eksenine dik, yani yatay olarak laminalıdır. Numunelerin çoğu silttaşından, dört tanesi de üst

seviyelerdeki kumtaşından seçilmiştir. Çok kırılğan ve zayıf olan şeylerden numune alınamamıştır.

Çok zayıf bazı karot numunelerinin uçlarını keserek istenilen özellikte yüzler elde etmek imkânsız olduğundan, bu gibi karotların alt ve üstleri ince olarak Araldite Epoxy Resin¹ ile kaplanmış ve sonra cilalanarak birbirine paralel ve pürüzsüz yüzler elde edilmiştir. Bu şekilde kaplanmış yüzlerin deney neticelerine tesirlerinin bu neticelere dayanılarak yapılacak temel kıymetlendirmelerinde fazla bir değişiklik yapmayacağı düşünülmüştür. Aynı zamanda, kullanılan bu sunî kaplama maddesinin gerek mukavemet, gerekse elastisite modülünün numunelerinkinden yüksek olması, deney neticelerine tesirini bir hayli azaltmıştır.

KIRILGAN MADDELERİN KOMPRESYON ALTINDA YENİLMELERİ

Griffith (1921), kırılğan maddelerin gerilmelere maruz kalmadan evvel de kılcal çatlak ve kırıkları (Griffith çatlakları) havi olduklarını ileri sürmüştür (Şek. 1). Kırılmaların, tatbik edilen gerilmeler sonucu, bu kılcal



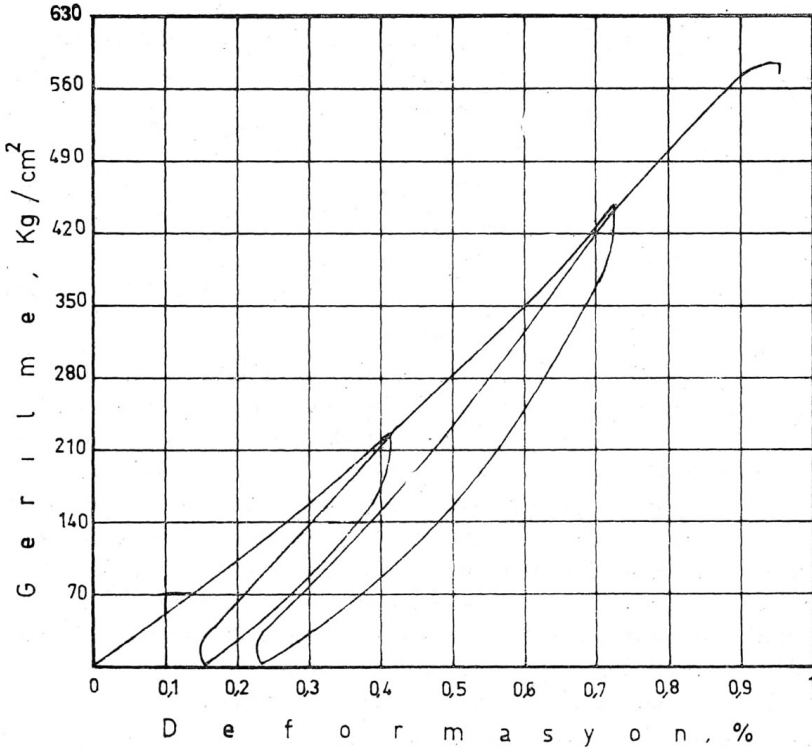
Şek. 1

çatlakların genişleyerek en maddeyi boydan boy katletmeleri neticesinde vuku bulduğu farz olunmuştur. Bu teori, kırılma mukavemetini çekme mukavemeti (tensile strength) yönünden inceleme neticesi ortaya atılmıştır. Ufak ve kompakt bir kayaç parçasında en geniş, dolayısıyla en kritik kılcal çatlaklar (flaw) tanelerin kontakt satırlarıdır (Brace, 1961). Kayaç içindeki birçok tanelerin kontaktları kırılma vuku bulmadan evvel, gerilmeler yüzünden, gevşemeye ve kohezyonlarını kaybetmeye başlarlar. Kırılma vukundan hemen evvel kayaç muhtelif uzunluk ve yönlerde bu gevşek kontakt kısımları ile dolar ve bu kısımlardan başlayarak büyüyen çatlaklar kırılmalara sebep olurlar.

¹ICI Firmasının bir mamulü olup, karborundum ve baryum sülfat ilâve edilerek sert ve mukavim bir dolgu ve kaplama maddesi elde edilir.

McClintock ve Walsh (1962), Griffith teorisini, Griffith çatlaklarının kapanmasını ve bu çatlaklar boyunca gelişecek sürtünme kuvvetlerini kapsayacak şekilde tadil etmişlerdir. Gevşek yapılı kayaçlarda tane kontaktları devamlı olmayabilir, fakat birkaç yüz barlık bir gerilme tatbik edildiğinde taneler arası boşluklar geniş ölçüde küçülür. Gerilme-deformasyon eğrilerindeki «hysteresis» in bir izahı da, basınç altında, kaya içindeki çatlaklar boyunca ufak çapta kaymaların meydana gelmesi ve bu hareketlerin sürtünme kuvvetlerinin mukavemeti ile karşılaşmalarıdır (Brace, 1963). Nitekim, bu şekil hareketler, devri (cyclic) deneylerin gerilme-deformasyon eğrilerinde görülmüştür. Şöyleki, aynı gerilme seviyelerinde, yükün azaltılması esnasındaki deformasyon, yük artırılmasındakine nazaran büyük olmaktadır (Şek. 2).

Kompresyon altındaki kırılğan maddelerde hâsil olan kırılma, «makaslama kırılması» (shear fracture) adını alır ve bu, ya birbiriyle kesişen iki



Şek. 2

makaslama düzlemi (conjugate shear planes) boyunca veya takriben en büyük makaslama gerilmesi yönünde uzanan fakat daima bu yön ile kompresyon gerilmesi yönü arasında kalan bir koni boyunca yer alır (Jaeger, 1964, s. 74). Diğer bir deyimle, iki eksenli gerilmelerde, düzlem üzerinde tesir eden makaslama gerilmesi şu şekilde ifade edilir:

$$\tau = 1/2 (\delta_1 - \delta_3) \sin 2\theta$$

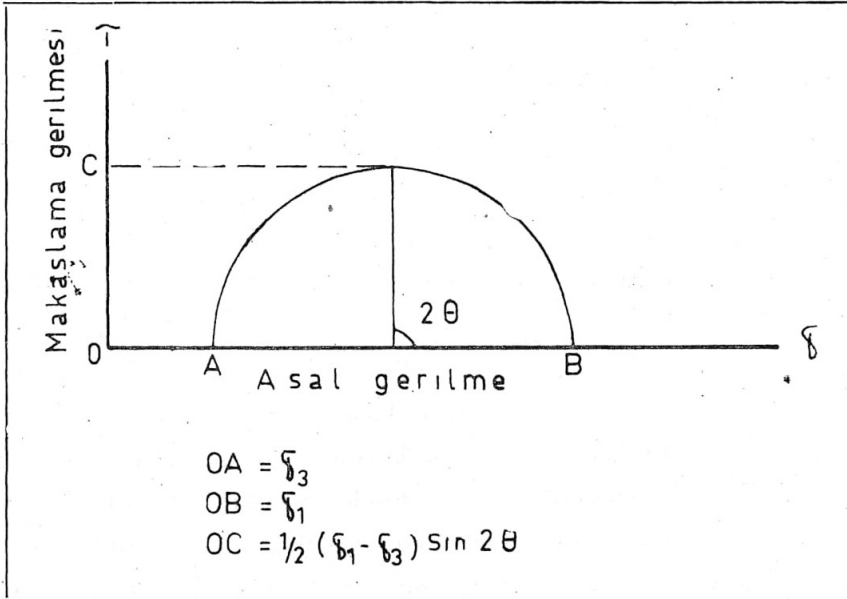
τ = makaslama gerilmesi,

δ_1 ve δ_3 = maksimum ve minimum asal gerilmeler (principal stresses),

θ = makaslama düzlemi ile maksimum asal gerilme yönü arasındaki açı.

Burada görüldüğü gibi, $\theta = 45$ derece olduğunda makaslama gerilmesi maksimum olur ve bunun Mohr dairesi ile grafik ifadesi Şekil 3 te gösterilmiştir.

Deney numunelerinde müşahade edilmiş olan β kırılma açıları Şekil 4 te görüldüğü gibi (takriben 20-30 derece) maksimum makaslama gerilmelerinin yönüne tekabül etmez, yani 45 derece değildir. Bu durum Coulomb ve Navier (Timoshenko, 1953, s. 51) tarafından, kırılma yönündeki içsel



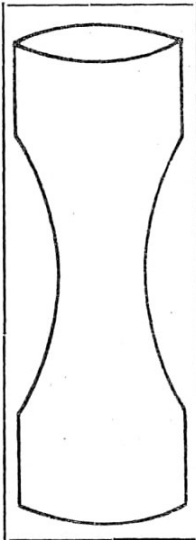
Şek. 3

sürtünmelerin tesiri ile izah edilmiştir. Bu teori ile kırılma açıları şu şekilde tayin edilebilir:

$$\beta = 0.5 \tan^{-1} (1/K)$$

K — içsel sürtünme katsayısıdır. Eğer $K = 0$ olursa, β kırılma açısı arzu edildiği şekilde 45 derece olacaktır. Yine bu teoriye göre hapsedici basınçlar (confining pressure) β ya tesir etmemektedir.

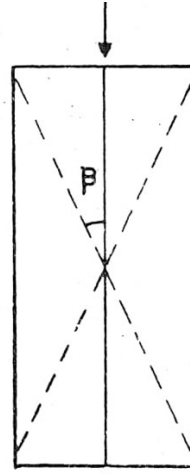
Deneye tabi tutulmuş numunelerde bazı boyuna çatlaklar da (axial fractures), yani yükleme istikametine paralel, teşekkül etmiştir. Gramberg (1965) bu tip çatlaklar için «axial cleavage fracture» terimini kullanmıştır ve kendisine göre bunlar, kompresyon yüklemelerinde bariz bir çekme olmamakla beraber, numune içindeki farklı kompresyon gerilmeleri sebebiyle teşekkül eden çekme gerilmeleri neticesi meydana gelmektedir. Wright da (1955) bu tip kırıklar için «endirekt çekme kırıkları» (indirect tensile fractures) terimini kullanmıştır. Hakikaten, Seldenrath ve Gramberg (1958) yaptıkları deformasyon ölçmelerinde (strain measurements), tek eksenli yüklenmiş silindirik kaya numunelerinde gerilme dağılımlarının



Şek. 5

homojen olmadığını göstermiştir. Numune içindeki kompresyon gerilmelerinde, elastik sınır dahilinde, bariz farklar meydana gelmekte ve numunenin bazı kısımlarında çekme gerilmeleri teşekkül etmektedir. Bu mahzuru gidermek için çekme deneylerinde kullanılan ortası kenarlarına nazaran ince (dumbbell-shaped) şekilli numunelerin kompresyon deneylerinde de kullanılması tavsiye edilmiştir (Brace, 1963). Şekil 5 te görülen böyle bir numunedeki baskı pistonları ile numune arasındaki farklı elastik özellikler dolayısıyla teşekkül edecek anormal gerilmeler numune omuzlarında konsantre olacak ve numunenin orta kısmında sadece kompresyon gerilmelerinin rol oynadığı kabul edilecektir.

Yükleme Yönü



Şek. 4

TESTLER

Tek eksenli kompresyon

Deneylerde 200 ton kapasiteli Denison hidrolik kompresyon makinesi kullanılmış ve numunedeki deformasyonlar (strain) 0.00025 cm (0.0001 inch) ölçme yeteneğindeki göstergelerle ölçülmüştür. Numunelerdeki deformasyonlar her 0.5 ton yük, yani her 11 kg/cm² gerilme artışında kaydedilmiştir. Nispeten yavaş yükleme yapılmış ve yükleme hızı (loading rate) genellikle 1.4-1.8 kg/cm²/sn arasında değişmiştir. Yükler daima laminasyona dik, başka deyimle karot eksenine paralel olarak tatbik edilmiştir.

Birçok numune yenilme vuku bulana kadar yüklenmiştir. Yalnız altı tanesinde devrî yükleme (cyclic loading) yapılmış ve yükler her devrede artırılmıştır. Yenilme anındaki gerilmenin kantitatif değeri numunenin kompresyon mukavemeti olarak alınmıştır.

Schmidt tepki çekici

Bu çekiç esasında betonun sertliğini, dolayısıyla mukavemetini, betonun kendisine zarar vermeden, ölçmek için geliştirilmiştir. Fakat son zamanlarda aynı maksatlarla yerinde kayalara da tatbik edilmeye başlamıştır. Çekicinin yapısı ve çalışma tekniği mevzumuzun dışında kaldığından burada bahsedilmeyecek, sadece kayalarda kullanılmasına ait birkaç misal verilecektir.

Hucka (1965), Çekoslovakya Ostrawa-Radvanice maden galerilerinde bu aletin kullanıldığını ve tatminkâr neticeler verdiğini bildirmiştir. Cornwall'daki Stithians baraj yerinde granit karodan üzerinde kullanılarak, derinlikle tahallül tesirlerinin azaldığını ve dolayısıyla mukavemetlerin arttığını göstermiştir (Knill & Jones, 1965). Duncan (1967), Devon ve Gyney Galler'de yaptığı yerinde (in situ) deneylerle, test neticelerinin tek eksenli kompresyon mukavemetleriyle orantılı olduğunu bildirmiştir. Bu misallerden de anlaşılacağı gibi, çekicinin bu tarzda kullanılması kayaç mukavemetleri hakkında çabuk ve kolay takribi fikirler vermektedir.

Bu çalışmalar sırasında karot sandıkları içinde kompresyon deneyleri için alınmış numunelere yakın müsait zonlar Schmidt çekiciyle deneye tabi tutulmuştur.

Diğer testler

Her kompresyon deneyinden sonra adsorbe edilmiş su muhtevası numunenin öğütölmüş kısımlarının 105-110 C dereceli fırında kurutulmasıyla ölçölmüştür.

Numunelerin karbon muhtevası öğütölmüş ve fırında kurutulmuş parçalarından tayin edilmiştir. Bu iş için 375-385 C dereceli fırın içinde numuneler, bütün organik madde muhteviyatını kaybetmesi için sekiz saat bekletilmiştir.

Öğütölmüş kuru numunelerin özgül ağırlıkları 50 ml lik birim ağırlık şişeleri (density bottle) ve likid parafin kullanılarak ölçölmüştür. Deney numunelerinden alınan parçaların hacimleri, büzölme limiti aleti (shrinkage limit apparatus) vasıtasıyla bulunarak ve ağırlıkları 0.0001 gr hassaslıkta terazide tartılarak kuru birim ağırlıkları hesap edilmiştir.

Poroziteler indirekt metolla ve

$$P=100 (G_1 - G_2) / G_1$$

formölü kullanılarak bulunmuştur. Burada:

P = numunenin porozitesi,

G₁=hakiki özgül ağırlık, ve

G₂ = zahiri özgül ağırlıktır (metrik sistemde).

NETİCELER

Silttaşu numunelerinin tek eksenli kompresyon mukavemetleri 404-956 kg/cm² arasında değişmiş, fakat genellikle 455-720 kg/cm² civarında konsantre olmuştur. Kuyunun üst seviyelerinden alman tahallüllü kumtaşu numunelerinin mukavemetleri ise 111 ve 635 kg/cm² arasında değişmiştir.

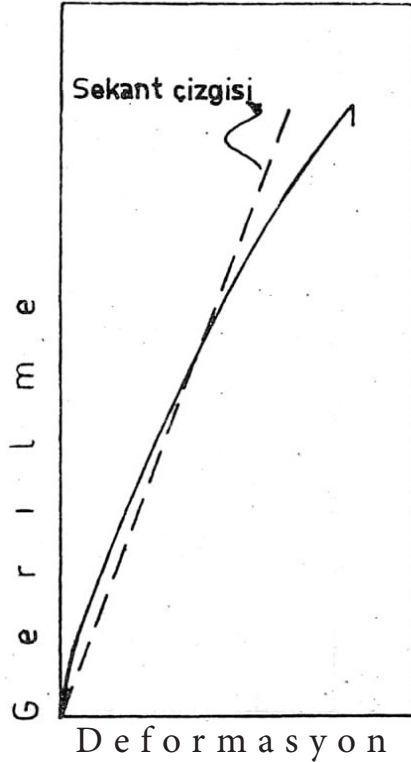
Numuneler genellikle karakteristik kırılğan tipte konik kırılmalar göstermiş, ayrıca silindirlerin etrafında bazı dikey boyuna kırılmalar da görölmüştür. Konilerin kenarları tatbik edilen gerilme yönüyle takriben 20-30 derecelik açılar yapmışlardır. Diğer taraftan uçları Araldite Epoxy Resin ile kaplanmış numunelerde nispeten küçük koniler, fakat daha iyi teşekköl etmiş boyuna kırıklar görölmüştür. Yalnız, çok bariz akma yapıları gösteren bazı numuneler bu zayıflık düzlemleri boyunca kırılmışlardır. Bütün numuneler anî ve güröltölü olarak, yüksek mukavemetlileri ise daha da şiddetli kırılmışlardır.

Devri deneylerde çift-çizgili (bilinear) elastik özellikler müşahade edilmiş, yani deformasyonlar gerilme seviyesi ile artmış ve numunelerde kalıcı (residual) deformasyonlar kalmıştır. Bu tip deneylerde her yükleme devresinde basınçlar arttıkça kalıcı deformasyon da artmakta, fakat geri gelici/kalıcı deformasyon oranı azalmaktadır. Tekrar yük verilince, genellikle, yük-deformasyon eğrisi evvelki yükleme seviyesine kadar değişik bir yol takibetmekte ye bu noktadan sonra, evvelki devrenin devamı imiş gibi davranmaktadır (Şek. 2).

Elastisite modülleri, gerilme-deformasyon eğrileri üzerinde kompresyon mukavemetinin % 50 sine tekabül eden noktaya sekant eğrisi çizilerek hesaplanmıştır (secant modulus of elasticity) (Şek. 6). Bu şekilde elde edilen modüller 4.05×10^4 ve $1,25 \times 10^5$ kg/cm^2 arasında değişmiş, fakat daha ziyade 7.0×10^4 kg/cm^2 civarında kalmıştır.

Numuneler deneylerden evvel uzun müddet laboratuvar da muhafaza edildiği için, hava etkisiyle kurumuş dengeli nem (equilibrium air-dried moisture content) ihtiva etmekteydiler. Nitekim, bu durum bazı araştırmacılar tarafından elastisite modülü ölçmeleri için de en müsait durum olarak tavsiye edilmektedir (Obert, 1946). Yapılan nem muhtevası tayinlerinde numunelerin daima % 1 den az su ihtiva ettikleri görülmüş ve böylece kuru olarak kabul edilmişlerdir.

Karbon muhtevaları ağırlık olarak genellikle % 3 ün altında bulunmuştur. En yüksek karbon miktarı çok karbonlu iki kil bandının yer aldığı 33.3–37.2 m ler arasından alınan numunelerde tespit edilmiştir.



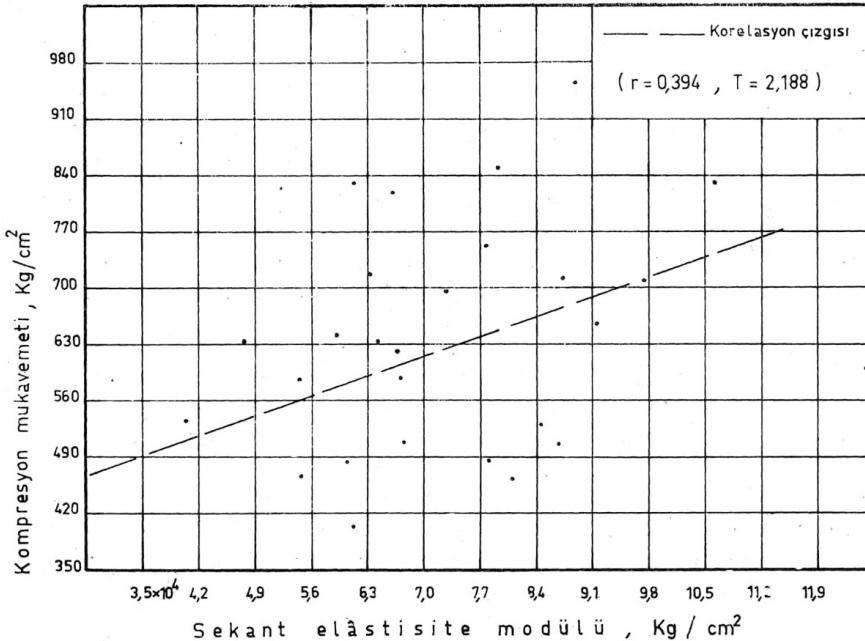
Şek. 6

Numunelerin özgül ağırlıkları 2.36-2.66 ve kuru birim ağırlıkları 1.66-2.21 gr/cm³ olarak bulunmuş, tahallül etmiş kumtaşlarının birim ağırlıkları siltaşlarınınkinden genellikle düşük çıkmıştır. Poroziteler % 14.3-34.7 arasında değişmiş ve en yüksek değerler tahallüllü kumtaşlarında bulunmuştur. Elde edilen bu neticeler Tablo 1 de gösterilmiştir.

Korelasyon maksatlarına kâfi gelecek sayıda deney yapılamadığından, mukavemet- karbon muhtevası veya mukavemet-porozite arasında bir bağlantı bulunamamıştır. Yine aynı sebeple mukavemet ile karot uzunluğu veya derinliği arasında da bir korelasyon yapılamamış, sadece elastisite modülü ile hafif bir korelasyon yapmak mümkün olmuştur. Elde edilen neticelere göre, numunelerin kompresyon mukavemetleri arttıkça, elastisite modülleri de artmıştır (Şek. 7). Bu korelasyonların elektronik hesap makinesiyle yapılan istatistikî analizlerinde sadece mukavemet-elastisite modülü arasında % 5 seviyesinde bir korelasyon katsayısı bulunmuştur.

Schmidt tepki çekici ile başlıca üç tip deney yapılmıştır:

- 1) Laminasyona paralel, düşey darbe,
- 2) Laminasyona dik, düşey darbe,
- 3) Laminasyona dik, yatay darbe.



Şek. 7

Tablo - 1

Numune no.	Derinlik (m)	Numune uzunluğu (cm)	Tek eksenli kompresyon mukavemeti (kg/cm ²)	Sekant elastisite modülü (kg/cm ² × 10 ⁴)	Yükleme hızı (kg/cm ² /sn)	Nem muhtevası (%)	Karbon muhtevası (%)	Özgül ağırlık	Kuru birim ağırlık (gr/cm ³)	Porozite (%)
1	5.12 — 5.24	10.3	635	4.76	—	0.54	0.58	2.53	1.66	34.7
2	5.47 — 5.67	15.1	111	4.14	0.92	0.59	1.24	2.55	1.83	27.8
3	7.01 — 7.13	10.2	488	6.03	1.26	0.39	0.54	2.54	1.93	24.0
4	8.35 — 8.50	13.1	464	8.11	1.25	0.46	0.61	2.55	1.99	21.9
5	20.11 — 20.24	10.6	634	6.44	1.76	0.68	1.15	2.56	1.98	22.6
6	20.30 — 20.51	16.2	698	7.27	1.15	0.62	1.43	2.57	1.94	24.5
7	20.62 — 20.77	12.6	621	6.70	1.67	0.71	1.78	2.59	1.96	24.3
8	21.45 — 21.70	15.5	835	10.64	1.44	0.31	0.57	2.65	2.05	22.2
9	21.88 — 22.05	12.8	754	7.76	1.71	0.32	0.64	2.58	2.04	20.9
10	22.45 — 22.60	14.9	854	7.91	1.78	0.36	0.64	2.55	2.03	20.0
11	27.16 — 27.31	10.4	831	6.14	1.61	0.47	1.41	2.61	2.21	15.3
12	27.38 — 27.50	10.6	588	6.74	1.81	0.94	2.66	2.56	1.99	22.2
13	29.07 — 29.25	13.0	721	6.32	1.71	0.62	1.32	2.52	2.03	19.4
14	29.42 — 29.52	8.0	532	8.46	1.77	0.90	3.68	2.57	1.82	29.1
15	33.67 — 33.81	10.6	534	4.05	1.81	0.49	2.25	2.49	1.91	23.2
16	33.88 — 34.11	10.0	587	5.44	1.70	0.73	3.30	2.47	1.97	20.2
17	34.78 — 34.93	7.8	821	6.60	1.71	0.44	1.68	2.51	1.94	22.3
18	35.00 — 35.14	12.0	466	5.48	1.62	0.82	2.38	2.44	1.94	20.4
19	35.53 — 35.71	10.5	404	6.11	1.85	0.86	6.93	2.36	1.95	16.9
20	36.19 — 36.32	10.1	714	8.75	1.65	0.50	3.26	2.57	2.20	14.3
21	37.38 — 37.50	10.2	510	6.76	1.92	0.94	5.10	2.48	1.93	22.1
22	37.59 — 37.73	10.9	643	5.68	1.74	0.85	2.27	2.66	1.93	27.4
23	39.45 — 39.62	15.1	656	9.16	1.69	0.51	0.70	2.62	1.97	24.8
24	41.47 — 41.61	10.3	956	8.89	1.78	0.48	1.56	2.43	1.95	19.7
25	41.66 — 41.84	15.4	510	8.68	1.70	0.64	1.80	2.49	1.86	25.3
26	43.11 — 43.38	10.4	603	12.53	1.97	0.81	2.67	2.53	2.01	20.5
27	52.75 — 52.91	15.0	486	7.84	1.54	0.58	1.19	2.55	1.86	27.0
28	54.04 — 54.20	12.6	712	9.80	—	0.30	0.71	2.58	1.87	27.5

Her deneyde 5-10 darbe tatbik edilmiş ve lamisyona paralel deneylerde numunelerden yarıdan fazlası 1-4 darbeden sonra lamina düzlemleri boyunca yarılmışlardır. Laminasyona dik tatbik edilen deneylerde kırılan/kırılmayan numune oranı küçülmüştür.

Korelasyon için, kompresyon deneylerindeki yükleme ile aynı yönde yapıldığından, yukarıda 2 nci maddede anlatılan deney neticeleri kullanılmıştır. Ortalama ve maksimum tepme değerleri ile karot mukavemetlerinin korelasyonuna çalışılmış fakat istatistikî analizlerde önemli korelasyon katsayısı (significant correlation coefficient) bulunamamıştır.

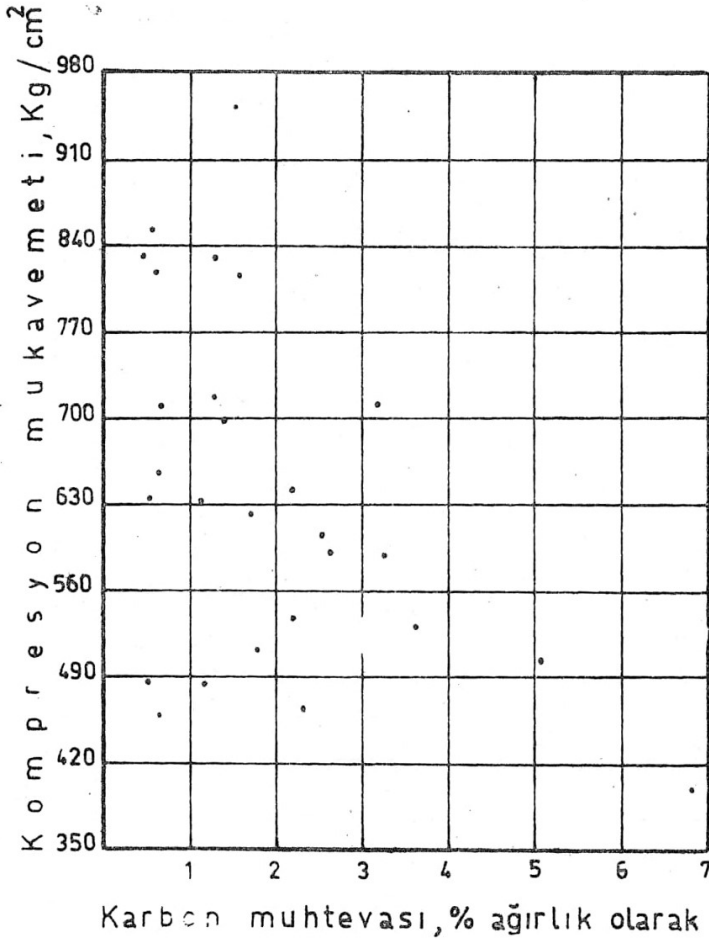
TEFSİR

Kayacın basma mukavemeti kırılma için gerekli olan gerilmedir. Tek eksenli kompresyon deneyleri mukavemet ölçümleri için en basit ve kolay tekniklerden biridir ve bu deney neticeleri hem çeşitli kaya tipleri arasında mukayeseler yapmak ve hem de inşaat sahası içinde ana kayanın değişkenliği hakkında bilgi edinmek için faydalıdır. Ayrıca daha kompleks gerilme durumlarında kayanın davranışı hakkında da fikir verirler.

Tek eksenli gerilmeler ($\delta_2 = \delta_3 = 0$) altında sert kayalar normal olarak kırılğan özellik gösterirler. Üç eksenli gerilmelerde ise daha ziyade kırılğan-sünen (brittle-to-ductile) geçiş zonunda bir davranış beklenir. Bu durumda kayaç mukavemetinin de, yanal basınçlar dolayısıyla ($\delta_2 \geq \delta_3 > 0$), tek eksenli kompresyon deneyleriyle ölçülene kıyasla daha yüksek olması normaldir. Kayaların tabiatta yanal (derinde ise üç eksenli) basınç altında oldukları kabul edildiğinden, laboratuvarda kayacın tabii haldeki özelliklerini meydana çıkarabilmek için üç eksenli deneyler yapmak tercihe şayandır. Temel kayasının sabit yük altındaki deformasyon derecesi, eğer kitle deformasyonlarında zayıflık düzlemlerinin tesirini nazarı dikkate almazsak, kayanın sıkışabilirliği (compressibility) ile ilgilidir ve bu özellik emniyet mülâhazalarında mühim bir rol oynar. Heterojenlik, kırıklar, yeraltı suyu v. b. tesiriyle yüzey kayalarının gerilme-deformasyon ilişkilerinde belli bir kriter yoksa da (Hawkes, 1966), statik laboratuvar teknikleriyle elde edilmiş elastisite modülü değerleri kayaçların mühendislik maksatları için sınıflandırılmaları bakımından değerli verilerdir. Hapsedici basınçlar arttıkça efektif elastisite modül değeri de artacağından (Price, 1958), tek eksenli yük altında ve laboratuvarda statik olarak

elde edilmiş değerler ölçülen istikamette normal olarak, nispeten düşük değerler verecektir.

Bu çalışmada tek eksenli yük altında silttaşı ve kumtaşı numunelerinin kompresyon mukavemetleri ve gerilme-deformasyon ilişkileri incelenmiştir. Kayaçların nihaî mukavemetleri (ultimate strength) üzerinde hapsedici basınçlar, nem muhtevası, yükleme hızı ve duraylılığı, ısı, numune boyu gibi çok çeşitli faktörler rol oynadığından, deney neticelerini özel şartlara göre kıymetlendirmek lâzımdır.



Şek. 8

Price (1963) karbon muhtevası arttıkça, kayaç mukavemetinin azalacağını bildirmiştir. Gerek yapılan deneylerin sayıca azlığı, gerekse diğer faktörlerin müşterek etkileri yüzünden karbon muhtevası ile mukavemet arasında kuvvetli bir bağıntı bulunamamıştır. Fakat, genellikle, düşük karbon muhtevalarında yüksek mukavemetler bulunmuş ve en yüksek karbonu havi numune en düşük mukavemeti göstermiştir (silttaşı grubu içinde) (Şek. 8).

Porozitenin mekanik mukavemet üzerindeki etkisi bariz olduğu halde, bu iki özellik arasında da bir bağıntı bulunamamıştır. Bu neticeler muhtemelen numunelerin petrolojik yapısı hakkındaki bilginin eksikliğinden ileri gelmektedir. Bundan da anlaşılmalıdır ki, numuneler petrolojik olarak birbirinin aynı olmadıkça mukavemet ile porozite, kesafet veya nem muhtevası gibi vasıflar arasında bir ilişki bulmak zor olacaktır. Nitekim, diğerlerine nazaran daha fazla sayıda kil bandı bulunan numuneler düşük mukavemet değerleri vermiştir. Ayrıca en mukavim numuneler genellikle 21.00-28.50 m ler arasından alınanlar olmuştur ki, bu da derinlik arttıkça konsolidasyon tesiriyle mukavemet artmasının her zaman şart olmadığını göstermiştir. Zira, 28.50 m derinliğin altından alınan birçok numune daha düşük değerler vermiştir.

Schmidt tepki çekiciyle yapılan deney neticelerinin de mukavemet ile korele edilememesi yüzünden bu aletin, tabii yerinden çıkarılmış ve kısmen gerilme boşalmasına (stress-relieve) maruz kalmış numunelerden ziyade, yerinde malzemeler üzerinde daha gerçek neticeler vereceği sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT.— In some problems of bearing capacity, especially for heavy structures, it is desirable to gain an approximate quantitative estimate from laboratory tests, and in those cases it is usual to carry out an unconfined compression test and estimate the allowable load by empirical rules.

In this study the selected 28 core specimens were tested between the steel platens of hydraulic compression testing machine to determine the unconfined compressive strengths. In addition, some zones of the rock in core boxes, from which the cores were extracted, were tested with the Schmidt hammer in order to investigate any relationship between unconfined compressive strength and height of rebound of the hammer.

To make more adequate judgements in evaluating the test results, moisture content, carbon content, specific gravity, bulk density and porosity determinations were made and conclusions were drawn.

BİBLİYOGRAFYA

- BRACE, W. F. (1961): Dependence of fracture strength of rocks on grain size. Penn. State Univ. Mineral Ind. Expt. Sta. Bull., 76, pp. 99-103.
- (1963): Brittle fracture of rocks. Int. Conf. on State of Stress in the Earth's Crust, Elsevier, pp. 111-180.
- COATES, D. F. (1964): Classification of rocks for rock mechanics. Int. J. Rock Mech. Min. Sci., vol. 1, pp. 421-429.
- COATES, D. F. & PARSONS, R. C. (1966): Experimental criteria for classification of rock substances. Int. J. Rock Mech. Min. Sci., vol. 3, pp. 181-189.
- DUNCAN, No (1967): Rock mechanics and earthworks engineering. Muck Shifter, Ocak, pp. 35-40.
- GRAMBERG, J. (1965): Axial cleavage fracturing, a significant process in mining and geology. Engineering Geology, vol. 1, pp. 31-72.
- GRIFFITH, A. A. (1921): The phenomena of flow and rupture and flow in solids. Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. 221, pp. 163.
- HAWKES, I. (1966): Moduli measurements on rock cores. Proc. First Congr. Int. Soc. Rock Mech., vol. 1, pp. 655-660.
- HOBBS, D. W. (1964): Rock compressive strength. Colliery Engineering, vol. 41 pp. 287-292.
- HUCKA, V. (1965): A rapid method of determining the strength of rock in situ. Int. J. Rock Mech. Min. Sci. vol. 2, pp. 127-134.
- JAEGER, J. C. (1964): Elasticity, fracture and Flow. Methuen and Co. Ltd. London.
- KNILL, J. L. & JONES, K. S. (1965): The recording and interpretation of geological conditions in the foundations of the Roseires, Kariha, and Latiyan dams. Géotechnique, vol. 15, pp. 94-124.
- McCLINTOCK, F. A. & WALSH, J. (1962): Friction of Griffith cracks in rocks under pressure. Proc. Fourth U.S. Natl. Congr. Appl. Mech., Berkeley.
- OBERT, L.; WINDES, S. L. & DUVALL, W. I. (1946) : Standardized tests for determining the physical properties of mine rock. U.S. Bureau of Mines, Report, 3891.
- PRICE, N. J. (1958): A study of rock properties in conditions of triaxial stress. Mechanical Properties of Non-Metallic Brittle Materials, Butterworths. London, pp. 106-122.
- (1963): The influence of geological factors on the strength of coal measure rocks. Geological Magazine, vol. 100, pp. 428-443.
- SELDENRATH, Th. R. & GRAMBERG, J. (1958) : Stress-strain relations and breakage of rocks. Mechanical Properties of Non-Metallic Brittle Materials, Butterworths, London, pp. 79-105.
- TIMOSHENKO, S. P. (1953): History of strength of materials. McGraw-Hill, New York.
- WRIGHT, P. J. F. (1955): Comments on an indirect tensile test on concrete cylinders. Mag. Concrete Res., vol. 20, pp. 87-96.
-

JEOLJİ VE MİNERALOGİDE RÖNTGENOGRAFİK ANALİZ METODLARI

Önder ÖZTUNALI

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

GİRİŞ

Röntgen ışınlarının maddelere nüfuz ederek onları «delip» geçtikleri ve bu yol esnasında muhtelif yapı ve özgül ağırlıktaki maddeler tarafından çeşitli şekilde zayıflatıldıkları, hepimizin bildiği bir hakikattir. Nitekim bu hakikate dayanarak, bilhassa tıpta kullanılan, röntgen filmi alma metodları inkişaf ettirilmiştir.

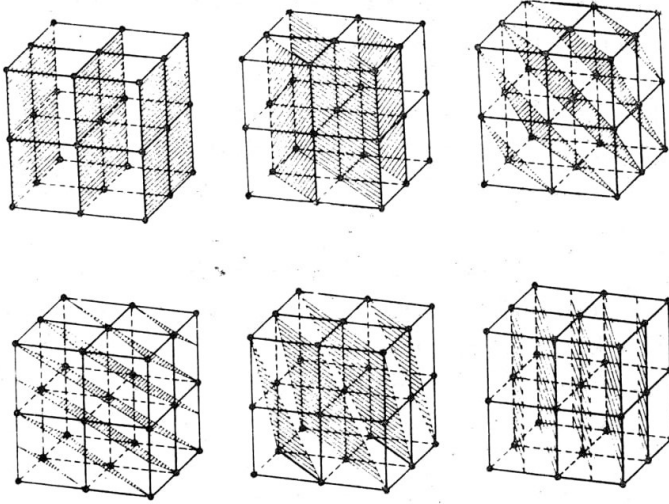
Mineraloji ve dolayısıyla jeolojide röntgen ışınlarının kullanılması ise, tamamen başka temellere dayanmaktadır. Gerek röntgen ışınlarının, gerekse röntgen ışınlarıyla muamele edilen maddenin özelliklerine bağlı olan bu temel olaylara dayanarak inkişaf ettirilen metodları iki büyük grupta toplamam mümkündür: (1) Röntgen ışınlarının «yansımaları» esas alan metodlar ve (2) Röntgen flüoresans ışınlarını esas alan spektral analiz metodları.

YANSIMA METODLARI

Röntgen ışınlarının kristaller tarafından yansıtıldığı, Max von Laue tarafından 1912 de keşfedilmiştir. Tabiatta zuhur eden minerallerin ve laboratuvarında elde edilen organik ve anorganik bileşiklerin kristallerinin düzgün ve tarif edilmiş bir şebeke yapısına sahip olduklarını ispat etmesiyle çığır açan bu keşiften sonra, röntgen ışınları ile çalışma, mineralojinin dolayısıyla jeolojinin bünyesine girmiştir.

Anorganik dünyanın % 18 ini teşkil eden kristalleşmiş bileşiklerin şebeke yapılarının röntgen ışınlarını yansıtılmalarından istifade için kullanılan metodlardaki temel fikir şudur; Mademki kristal şebekesini teşkil eden yapı taşları, yani atomlar, o şebekeye mahsus bir düzen göstermektedirler ve yansıma bu düzene bağlıdır, o halde yansıyan ışınların özellik-

lerinin tespiti de yansıtın şebekenin özelliklerinin bir kısmının tespitine imkân vermelidir. Bu temel fikrin doğruluğunu bir misal ile açıklayalım: Kolay anlaşılın diye seçtiğimiz basit-kübik bir şebekedeki atomların yerleri, noktalar olarak işaret edilmiş olsun. Özdeşlik gösteren bu düzendeki noktaları, müşterek yüzeyler üzerinde tahayyül etmek güç bir şey değildir. «Ağ yüzeyler» diye isimlendirdiğimiz ve kristal yüzeyi olarak da zuhur eden bu yüzeylerden altısını şekilimizde görüyoruz (Şek. 1).



Şek. 1 - Kübikal sistemde özdeş ağ yüzeylerin örnekleri.

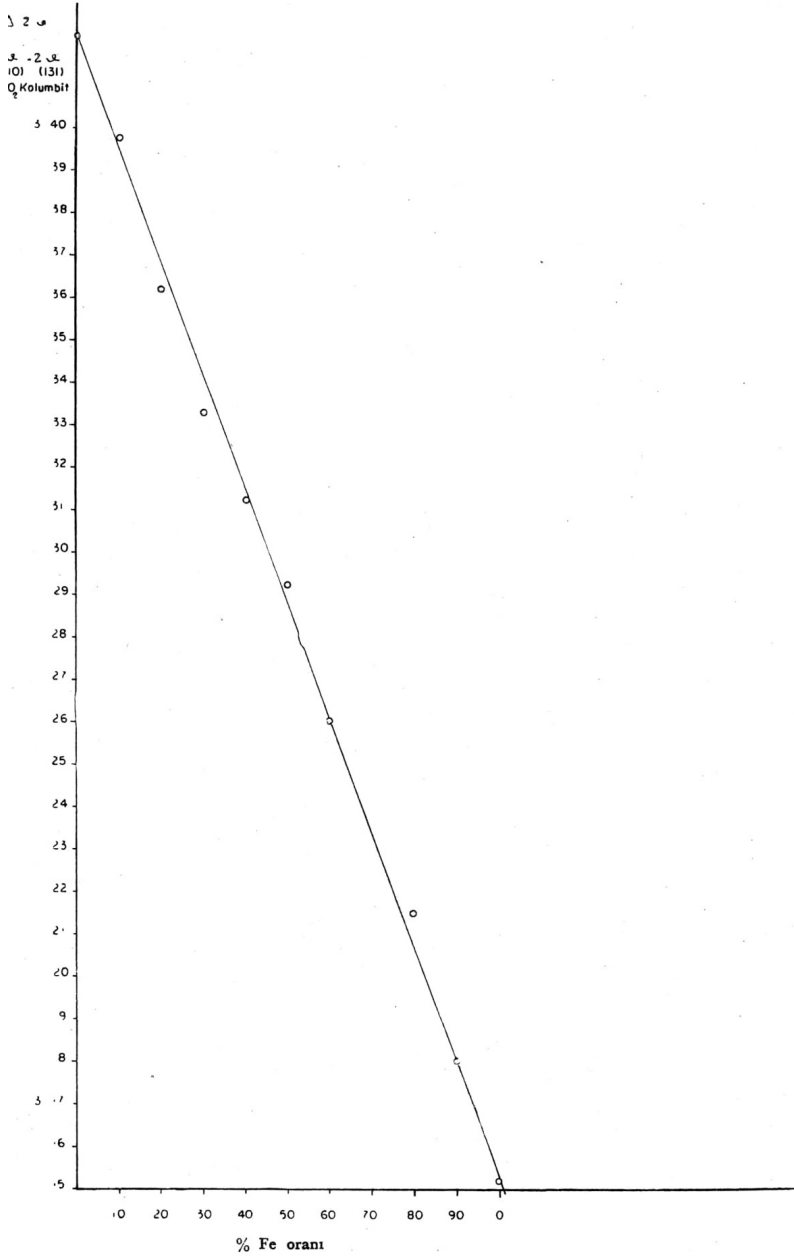
Özdeş noktaların tekrarı daima aynı durumda mümkün olacak şekilde hâsıl ettikleri en küçük hücre, «elementer hücre»dir. (Şeklimizde basit-kübik dörder elementer hücreyi teşkil eden atomlar gösterilmiştir.) Bu atomların, birbirine paralel «ağ yüzey»ler ile tamamen kap sanabileceği de şekilde açıkça görülmektedir. Böyle bir şebekeye, röntgen ışınları düşürüldüğü zaman, ışınlar bu yüzeylerden yansır. (Hakikatte optikte olduğu gibi bir yansıma bahis konusu değildir. Her atom kendi başına sekonder röntgen ışınlarını hâsıl eder ve bu sekonder röntgen ışınları ancak muayyen yönlerde birbirlerini takviye ederek—aynen dalga optiğinde olduğu gibi—bize yansıma gibi görünen sekonder ışın huzmesi hâsıl olur. Ancak neticede bir fark olmadığı için biz burada «yansıma»dan bahsetmeye devam edeceğiz.) Bu yansıma hadisesi W. H. ve W. L. Bragg tarafından bulunmuş $n \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin.\theta$ eşitliğine bağlı olarak vuku bulmaktadır. Bu eşitlikte n düzen sayısı, λ kullanılan röntgen ışınlarının dalga boyu, d «ağ yüzey»ler arasındaki me-

safe ve ν ise, sekonder ışının teşekkül edebilmesi için lüzumlu açıdır ki, bu açıya «parlama açısı» (Glanzwinkel = glancing angle) tabir edilmektedir .

O halde röntgen ışınlarındaki yansıma, optikte olduğu gibi bütün açılar altında değil, ancak eşitliği sağlayan ν değerleri tahtında mümkündür. Bu ν değerlerine, tesadüflerden sıyrılıp, kat'iyetle ulaşabilmek için iki esas metod mevcuttur: (1) Bir tek kristali oryantasyonu malum bir eksen etrafında, primer ışın huzmesi içinde döndürerek yansıtma, (2) Maddeyi ince taneli toz haline getirip bu tozdan sekonder ışınlar elde etme. Her iki halde de gaye ν değerlerini tespit etmektir. Zira, $n \cdot \lambda = 2d \cdot \sin \nu$ eşitliğinde $w, 1, 2, 3...$ gibi tam sayıdır. monokromatik röntgen kullanıldığında—ki bu metodlarda bu mecburiyet vardır—malum bir sayıdır. ν nın da tespiti ile d değerleri bulunur. d değerlerinin bulunması demek şebeke parametrelerinin (a_0, b_0, c_0) ve karakteristik ağ yüzeylerinin bulunması demektir.

Yansıtma metodları, mineral ve prensip itibariyle her türlü katı madde determinasyonlarında kullanılır. Bu determinasyon için, bir cam iğnecik ucuna tutturabileceğiniz en ufak madde miktarının kâfi gelmesi, kristal büyüklüğünün hiç bir rol oynamaması, yapılan determinasyonun matematik kat'iyette olması ve kullandığınız maddenin hiçbir surette bozulmaması metodların sağladığı en büyük avantajlardır. Ayrıca bilhassa karışım kristal gruplarında münferit fazların tespiti (jeolojik termometre ve barometre) ve bazan bir tek ölçü ile kantitatif analiz yapmış olmak imkânı, normal metodlarla çözümlenmesi imkânsız veya çok uzun zaman sürebilecek problemleri çok kolay ve çabuk halletmektedir. Son zikredilen hal için kendi çalışmalarımızdan bir misal gösterelim: Kolumbit minerali $Fe(Nb,Ta)_2O_6$ ve $Mn(Nb,Ta)_2O_6$ bileşiklerinin her oranda karışımı halinde zuhur etmektedir.

Tabiatta zuhur eden kolumbitlerin Fe: Mn münasebeti bu mineralin teşekkül şartları hakkında jeolojik termometre olarak kullanılabilir (Fe miktarı sıcaklıkla doğru, orantılı olarak yükselir). Bu münasebetin tespiti kimyasal analizle uzun zaman aldığı gibi, bir kısım materyeli tamamen elden çıkarmakla mümkündür. Halbuki tarafımızdan yapılan incelemelere göre mineralin kuvvetli yansıtan (131) yüzeyine ait refleks Fe: Mn münasebetine göre devamlı bir yükseliş göstermektedir (Şek. 2). Bahis konusu yükselişi müsait bir ayar maddesi ile sarahatle tespit imkânı vardır. Meselâ SnO_2 nin (110) refleksi, kolumbitin (131) refleksine yakın olup, aradaki farkın Fe: Mn münasebetine göre açılması rahat ölçülebilecek sınırlar dahilindedir. Nitekim, gösterdiğimiz şekilde bir tek ölçü ile Fe: Mn münasebeti



Şek. 2 - Kolumbitlerdeki Fe oranına göre 2θ 'nin değişimi.
(131)

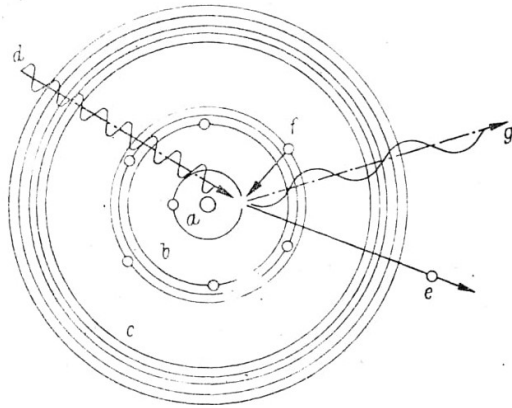
% 3 gibi mühim olmayan bir hata ile bulunmaktadır ki, işlem fevkalade süratli, ucuz ve materyel koruyucudur.

Yansıtma metodları mineralojiden başka, bilhassa izabe ve metalürji müesseselerinde, anorganik ve organik sentez yapan bütün tesislerde fevkalade muvaffakiyetle tatbik edilmektedir. Bu sayede mevzuda yetmişmiş mineralog ve jeologlara yeni ve geniş iş sahaları açılmıştır.

RÖNTGEN FLÜORESANS ANALİTİK METODLARI

Hakikate şekil itibariyle uymadığı malum olan, fakat anlaşılması ve tahayyülü büyük faydalar sağlayan Niels Bohr atom modeline bir göz atalım. Pozitif yüklü bir çekirdekle etrafındaki, kapalı K, L, M, O, P, Q elektron halkalarından ibarettir (Şek. 3). Böyle bir atoma büyükçe enerjili bir röntgen ışını düştüğünde, bir d röntgen kuantının absorbsiyonu ile bir K elektronu atomdan çıkarılabilir. K halkasında hâsıl olan boşluğa L veya M halkasından bir elektron iner (şekilde f elektronu). Bu olay esnasında enerji serbest kalır ve daha az enerjili bir g röntgen kuantı neşredilir.

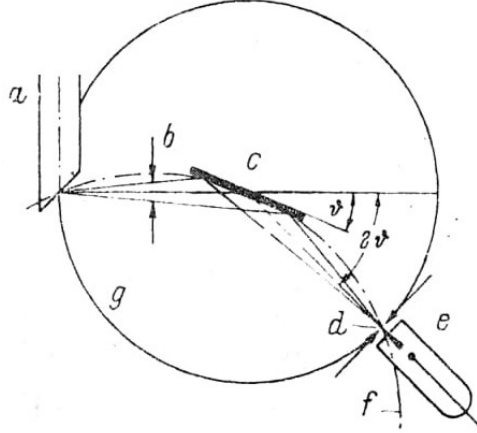
L,M,N halkalarından birinden bir elektronun inmesine bağlı olarak, hâsıl olan enerji farkı başka başkadır ve neticede bahis konusu atom için karakteristik olan bir spektrum husule gelir. L, M halkalarında hâsıl olan elektron boşluklarına da bir üst halkadan elektronların inmesi ile, daha uzun dalgalı L ve M serilerinin karakteristik röntgen ışınları neşredilir. Röntgen spektrumlarında, optik spektrumlara nazaran çok daha az hat vardır ve bu hatlar, kimyasal bileşme cinsine pratikman bağlı değillerdir. Atomların bu şekilde kendilerine has dalga uzunluğunda röntgen ışınları neşretmeleri, röntgen spektral analizinin temelidir. K serisini 3 düzen sayılı elemandan (lityum), L ve M serilerini de 11 (Na) veya 19 (K) numaralı elemandan itibaren elde etmek mümkündür. Bu sayede, kristalleşmiş olsun veya olmasın, her türlü katı maddelerin ve bunların çözüntülerinin sarih, çabuk ve kolay kalitatif ve kantitatif analizleri, maddeyi bozmadan ve yok etmeden yapılabilmektedir.



Şek. 3 - Niels Bohr atom modeli ve röntgen spektrumunun oluşumu.

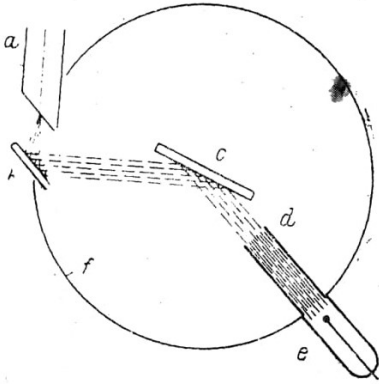
Yansıtma ve Röntgen spektral analize ait iki misal

Yansıtma metodlarının hepsinde monokromatik röntgen ışını kullanılır (Şek. 4). *a* kuvvetli ışın veren röntgen tüpü (0.7 A ile 23 A arasında dalga boyu veren tüpler, $I A = 10^{-8}$ cm), *c* toz haline getirilmiş numunedir. Numuneden hâsıl olan, şebeke yapışma bağlı ve # parlama açısı tahtında çıkan sekonder ışınlar *g* gonyometresi etrafında döndürülen *d* detektörü ile tespit edilir. Detektör olarak Geiger-Müller sayaçları, proporsiyonel sayaçlar veya sintilasyon sayaçları kullanılır. Bu sayaçların tespit ettiği kuantlar, kuvvetlendirici sayaçlara, oradan senkron işleyen yazıcılara sevkedilmek suretiyle, birkaç saniye içinde diğerleri ve bundan sonra da Bragg formülü yardımıyla *d* değerleri hesap edilir.



Şek. 4 - Yansıtma ile röntgen analizinde ışın yolu.

Flüoresans analizdeki durum temel itibariyle farklıdır (Şek. 5). Flüoresans analizde monokromatik değil, devamlı Spektrum veren röntgen tüpleri (W tüpleri gibi) kullanılır (a). Işınlar *b* numunesine düştükten sonra, numunenin atomlarına has karakteristik ışınlar (kısaca tarif ettiğimiz gibi) hâsıl olurlar. Bu ışınlar gonyometrenin ortasına yerleştirilmiş, oriyante kesitli ve yalnız yüzeyine paralel ağ yüzeyleri yansıtan bir kristale (kuars, lityum, flüorit v. b.) düşürülür. Bu yansıma suretiyle paralel demetler haline gelen karakteristik röntgen ışınları, hususî sayaçlarda değerlendirilerek karakteristik ışınların γ dalga boyu, dolayısıyla bu ışınları veren atom cinsi tespit edilmiş olur. Atom sayısı 20 (Ca) nin altında olan elemanların karakteristik ışınları çok yumuşak olduklarından, havada tamamen absorbe edilmektedirler. Bu sebeple 20 sıra sayısının altındaki elemanları tespit, ancak gonyometrenin vakum haline getirilmesi ile mümkündür.



Şek. 5 - Röntgen flüoresans analizde ışın yolu.

teki gümüş, çinkoblenddeki kadmiyum v. b. Ayrıca Nb, Ta, nadir topraklar gibi kimyasal metodlarla tespit ve tefrik şansları dahi çok güç hatta imkânsız olan elemanları, diğer elemanlarla aynı kolaylıkla tespit, bu metodun büyük avantaj noktalarından biridir.

Muayyen maksatlar için ayar edilmiş bit röntgen spektral analiz cihazı ile bir dakikadan kısa zamanlarda, münferit elemanların kantitatif tayini yapılabilmektedir. Mevzumuz olan mineral dünyasındaki birçok karışık problemleri halletmek için, elimizdeki tek çare, aynı prensipte çalışan, fakat daha pahalı ve daha mütakâmil elektron ışınli «mikro sonde» hariç, röntgen spektral analizdir. Meselâ pirit, kalkopirit v. b. içinde katı halde çözülmüş altın, galenit-

İNCE STRÜKTÜR TAYİNİNİN ESASLARI

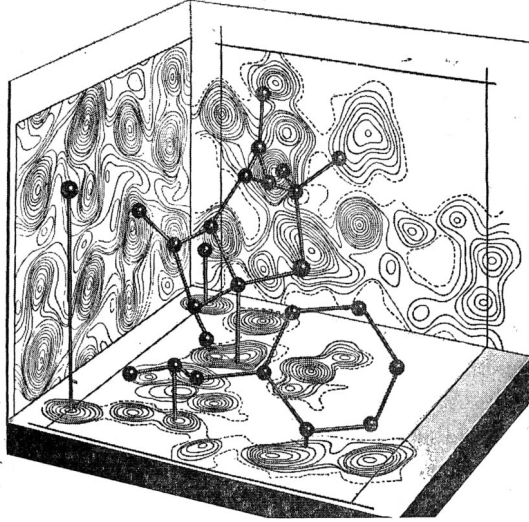
Yansıma metodlarından bahsederken, şebekeyi teşkil eden atomların «ağ yüzeyler» teşkil ettiklerini ve bu yüzeylerin röntgen ışınlarını «yansıtmasını» söylemiştik. Hakikatte böyle bir yansıma olayı mevcut değildir. Muntazam bir şebeke yapısı olan bir maddeye röntgen ışınları düşürüldüğünde, şebekedeki her atom etrafındaki elektron halkaları titreşime başlarlar. Bu titreşim neticesi hâsıl olan ışınlar (sekonder ışınlar) dalga boyu ve faz bakımından gelen röntgen ışınları (primer ışınlar) ile hiçbir fark göstermezler. Ancak, ne kadar ince töz haline getirilirse getirilsin, bir kristalcikte mevcut olan milyonlarca atom ve dolayısıyla titreşim kaynağında hâsıl olan ışınlar, aynı optikte olduğu gibi, ancak muayyen yönlerde birbirlerini kuvvetlendirmekte, diğer yönlerde ise yok etmektedirler. Bir «ağ yüzey» üzerindeki atomlardan hâsıl olan ışınlar, yalnız gelen primer ışının yönüne göre aynen optikteki yansıma kanununa uygun yönde birbirlerini kuvvetlendirdiklerinden, hepsinin toplamı olan bu yöndeki sekonder ışın, sanki primer ışının bu yüzeye göre yansımasından neşet ediyormuş neticesi doğmakta ve hata olduğu bilinerek bir yansımadan bahsedilmektedir.

Sekonder röntgen ışınının hakikatte atomlar tarafından neşredildiğini tespit ettikten sonra, ince strüktür tayin prensiplerinin ilk basamağını zik-

rededebiliriz. En ağır ve en fazla atomlu (elektronu en fazla) yüzey en fazla sekonder ışın neşreder. ν açısını bulurken, tespit ettiğimiz sekonder ışınların koyuluklarını (intansite) da tayin edebiliriz. Bu intansiteler aradığımız ince strüktürün karesiyle doğru orantılıdır. Bir ince strüktür tayini için birkaç bin refleksin intansitesinin tayini gerekmektedir. Bu intansiteler arasındaki münasebetler kristal simetrisini, yani eşit ve özdeş atom pozisyonlarını verirler. Bundan sonra intansitelerde gerekli doğrulamalar yapılar ve Fourier sıralarına ve Patterson sentezlerine geçirilir. Ancak elektronik hesap makineleri ile çözülebilen bu projeksiyon ve sentez işlemleri için 1935 te Patterson tarafından ortaya çıkarılan:

$$\vartheta_{mnp} = \frac{1}{v} \sum_h \sum_k \sum_l F^2 \cos 2\pi \left(\frac{h}{m} + \frac{k}{n} + \frac{l}{p} \right)$$

temel formülü kullanılmaktadır. Bu şekilde, eldeki hesap makinesinin kalitesine göre, bir hafta veya birkaç ay zarfında tamamlanabilen bir Patterson projeksiyon ve sentezinin bir misalini potasyum benzil penisilin misalinde görelim:



Şek. 6 . Potasyum benzil penisilinde elektron yoğunluğu dağılımı ve moleküler yapı.

Şekil 6 izometrik hatlar elektron sıklıklarını göstermekte, merkezleri atom merkezlerine tekabül etmektedir. İnce strüktür metodları ile, boyutları milimetrenin on milyonda biri ölçüsündeki elemanter hücrelerdeki atom pozisyonları en sarıh şekilde tayin edilmektedir.

KOZAK İNTRUZİF MASİFİ PETROLOJİSİ VE PALEOZOİK ÇEVRE KAYAÇLARI İLE JEOLojİK BAĞINTILARI

K. Erol İZDAR

Ege Üniversitesi Jeoloji Kürsüsü, İzmir

ÖZET.— Kuzevbatı Anadolu'da yer alan ve genellikle Paleozoik yaşlı metamorf veya metamorf olmayan kayaçlar içine sokulmuş yirmi kadar intruzif karakterde kitle mevcuttur. Etüdü yapılan Kozak intruzif masifi ve çevre kayaçları bahsedilen bölgenin en güneyinde yer almaktadır.

Mevcut sedimenter kayaçlar, epimetamorf birimler olarak Devonien (?) yaşlı Altseriyi, killişist, grauvak ve yarı mermer litolojisindeki Karbonifere mal edilen Ortaseriyi ve kumtaşı, fosilli kalker birimlerini kapsayan ünite olarak da Üstseriyi teşkil etmektedirler.

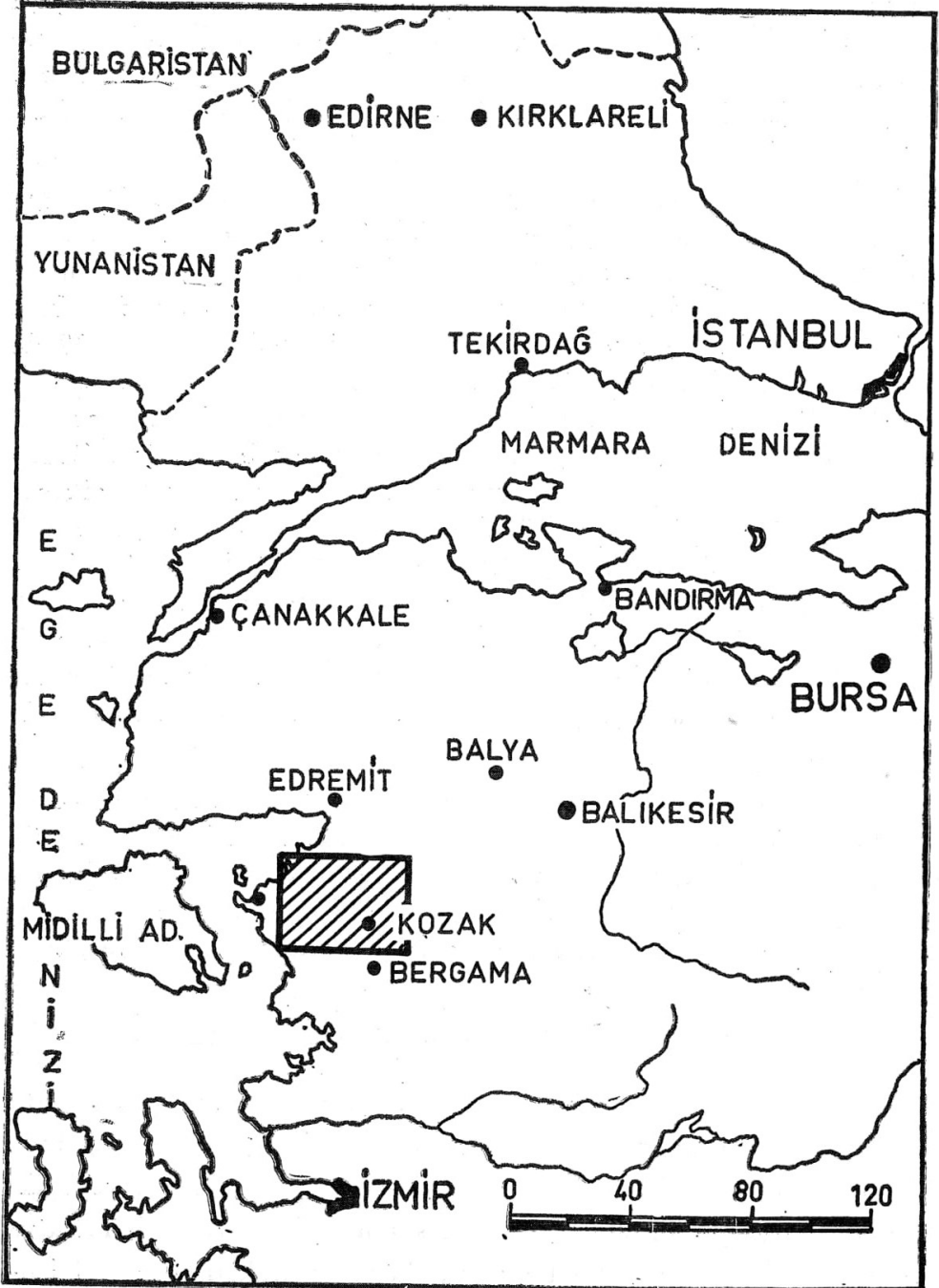
Tektonik yapıda entansif dar kıvrımlar Altseri kayaçlarında; daha geniş kanatlı kıvrımlar ile kırılmalar Ortaseri kayaçlarında görölmektedir.

Altseri ile Ortaseri arasına sokulan granodiyorit bileşimindeki magmatik kitle, modal analiz yolu ile petrokimyasal olarak etüd edilmiştir.

Heterojen karakterdeki zirkonların mevcudiyeti, bol miktarda bazik ve metamorf inkluzyonların ve segregasyon cisimlerinin magmatik kitle içindeki varlığı bahsi geçen intruzif masifin jenezi hakkında bazı görüşlerin açığa çıkmasına imkân vermiştir. Bunun dışında Kozak intruzif masifine ait bir örnekle ilgili olarak total radyojenik kurşun metodu ile yaş tespiti hakkında magmatik kitlenin oluşumundan ve maruz kaldığı olaylardan doğabilecek hatalar belirtilmiştir.

I. GİRİŞ

Batı Anadolu'nun kuzey kısmını işgal eden alanda çoğunlukla Paleozoik yaşlı metamorf veya metamorf olmayan kayaçlar içine sokulan granit, granodiyorit, monzonit ve kuarsdiyorit bileşiminde, sayıları 20 nin üstünde intruzif kitle mevcuttur (Wijkerslooth, 1941; Kaaden, 1959). Kozak intruzif masifi ve onu dar bir şerit halinde çevreleyen kayaçların kapsadığı etüd bölgesi ise (Şek. 1) bahsedilen bölgenin en güneybatı ucunda, Edremit körfezinin güneyinde takriben 600 km² lik bir alan teşkil eder.



Şek. 1 - Etüd bölgesini gösteren indeks haritası.

Batısında Ayvalık, güneyinde ise Bergama ilçeleri yer almaktadır. Bölgeye adını veren Kozak bucağı intruzif masifin üzerinde bulunmaktadır. Bir millî park özelliğini haiz, çoğunlukla ormanlarla örtülü olan masifin en yüksek noktaları kuzey yarısına toplanmıştır. Batıdan doğuya doğru: Yaylacık Dede tepesi (1220 m), Karlık tepe (1146 m), masifin NE ucunda Kızılgerme tepesi (1043 m), Çakırören (1206 m), Mayatepe (1344 m, masifin en yüksek noktası) yükseltileri bulunmaktadır.

İlk olarak Philippson'un seyahat notlarında (1910-1915) bölgenin Paleozoik mal edildiği görülmektedir. Masifin içinde, granodiyorit ile tortul çevre kayalarla kontaktında, Karahayıt civarında, ekonomik değer ifade eden bir demir mineralizasyonunun bulunması dolayısıyla 1927 yılında Lucius, 1936 da Ceccatty, 1937 de Poldini, 1939 da Ziegler bilhassa cevherleşme bölgesinde ziyaret mahiyetini aşmayan incelemelerde bulunmuşlardır. Yine aynı mineralizasyon bölgesinde Bayramgil ve Wijkerslooth'un etüdü (1953) ile 1957 yılında Krupp Firmasının yapmış olduğu sondajlı çalışmaların yanısıra, 1958 de Türkünal, 1959 da ilk defa detaylı olarak Elgin ve bunun haricinde de 1960 ta Barutoğlu ile 1963 yılında İzdar ve Akıncı daha değişik çalışmalar yapmışlardır. Son olarak Bürküt (1966) Kuzeybatı Anadolu'daki plutonların petrografik etüdlərini yaparken, Kozak intruzif masifini de incelemiş ve kitlenin mutlak yaşı hakkında radyokronolojik bir analiz neticesi de vermiştir.

1963 ve 1964 yıllarında daha ziyade metalojenik yönden etüd edilen Kozak intruzif masifinin petrokimyası ve petrojenezi ile intruzif kitle kayalarının ve Paleozoik çevre kayalarının tektonik yapısı problemi ortaya çıkmıştır. Bu sebepledir ki, eldeki malumat daha sonra geniş mikroskopik çalışmalar ile takviye edilmiştir.

II. ÇEVRE KAYAÇLARININ STRATİGRAFİSİ

Kozak intruzif kitlesinin çevresini kuşatan sedimenter kayalar: yeşil şist fasiesine ait birimleri kapsayan Altseri, bunun üzerinde yer alan kuarsit, killi şist (şeyl), grauvak, yarı mermerler ve kalkıştiller ile yer yer tezahür gösteren submarin lav ve tüfleri ihtiva eden Ortaseri; ve en üstte bulunan, kumtaşı arakatlı, fosilli kalkerlerden müteşekkil Üstseri olmak üzere üç grupta incelenmiştir. Neojene ait genç tortullar ile Kuaterner teşekkülleri etüd dışı bırakılmışlardır.

Altseri

Etüd bölgesinin NE kısmında yayılım gösteren bu seriye ait birimler tamamen yeşil şist fasiesine dahil fillat, kuarsfillat, serisitkuarsit, klorit-, epidot- ve aktinolit (amfibol)-şistlerden ibarettir. Serinin mostra veren taban kısımlarındaki birimlerini kuars-fillatlar ve serisit kuarsitler teşkil ederler. Bunların üzerinde genellikle fillatlar [Şek. 2 deki (1) numara], klorit-, epidot- ve aktinolit-şistler [Şek. 2 deki (2) numara] ardışıklı olarak yerleşmişlerdir. Genellikle şiddetli bir kıvrılmaya maruz kalmış olan fillatlar ve klorit şistler aynı şiddetteki şistoziteyi haiz karakteristik bir görünüşe sahiptirler. Renkleri genellikle gri ile yeşil arasındadır. Aktinolit, epidot ve klorit, ince taneli olan bu kayalarda çok nadir hallerde gözle tefrik edilebilirler. Bu mineralleri ihtiva eden kayaların bünyelerindeki plajiyoklazların albite, ojitlerin de aktinolite dönüştüğü, hatta sekonder olarak kuarsın teşekkül ettiği, mikroskop altında bariz bir şekilde görülmektedir. Kayalardaki mevzuubahis piroksen alterasyonu ile aktinolit teşekkülü ise tamamen H₂O mevcudiyetine bağlı bir durumdur.

Aktinolitleşme:

2 klinopiroksen + 3 ortopiroksen + H₂O + Si₂O → aktinolit şeklinde olmaktadır (Yoder & Tilley, 1962).

İntruzif kitlenin NE ucunda Mayatepe, güneyinde Yelliburun ve doğuda Çavdartepe ile Karasutepe arasındaki fillatlar içinde, yer yer epidotlaşma ve aktinolitleşme gösteren fakat hiç mika ihtiva etmeyen, yoğun ve koyu yeşil renkli kayalar çok az bir ihtimalle sedimenter orijinlidirler. Mikroskop altında görülen, denizaltı volkanik kayalarına has spilitleşme sedimentasyon esnasında muhtemel bir volkanik enterkalasyonuna işaret etmektedir.

Altere mafit minerallerin kristal hudutları boyunca yoğunlaşmış, ayrışma mahsulü demirler (opazit saçak) kayacın maruz kaldığı metamorfizma sonunda manyetik özellikler kazanmıştır. Bu durum, bölgede yersel olarak bazı manyetik anomali değerlerinin bulunmasına sebebiyet vermektedir. Altseri etüd sahasında gözlenebilen birimleri ile birlikte, 600-700 m kadar bir kalınlığa sahiptir (Şek. 2). Bu seri kayaları içinde herhangi bir fosilizasyona tesadüf edilememiştir. Ancak, aşağıda incelenecek, genç Paleozoik yaşlı kayaç serilerine ait tektonik yüzeysel verilerin yönsel değişiklikleri daha üstteki serilerin Altseri üzerine diskordan olarak geldiğini göstermektedir. Mevzuubahis yapı değişikliğine istinaden, yukarıda incelenen, yeşil şist fasiesine ait birimlerin meydana getirdiği Altserinin

yaşlı Paleozoike, muhtemelen Devonienne (?) ait olduğunu kabul etmekteyiz.

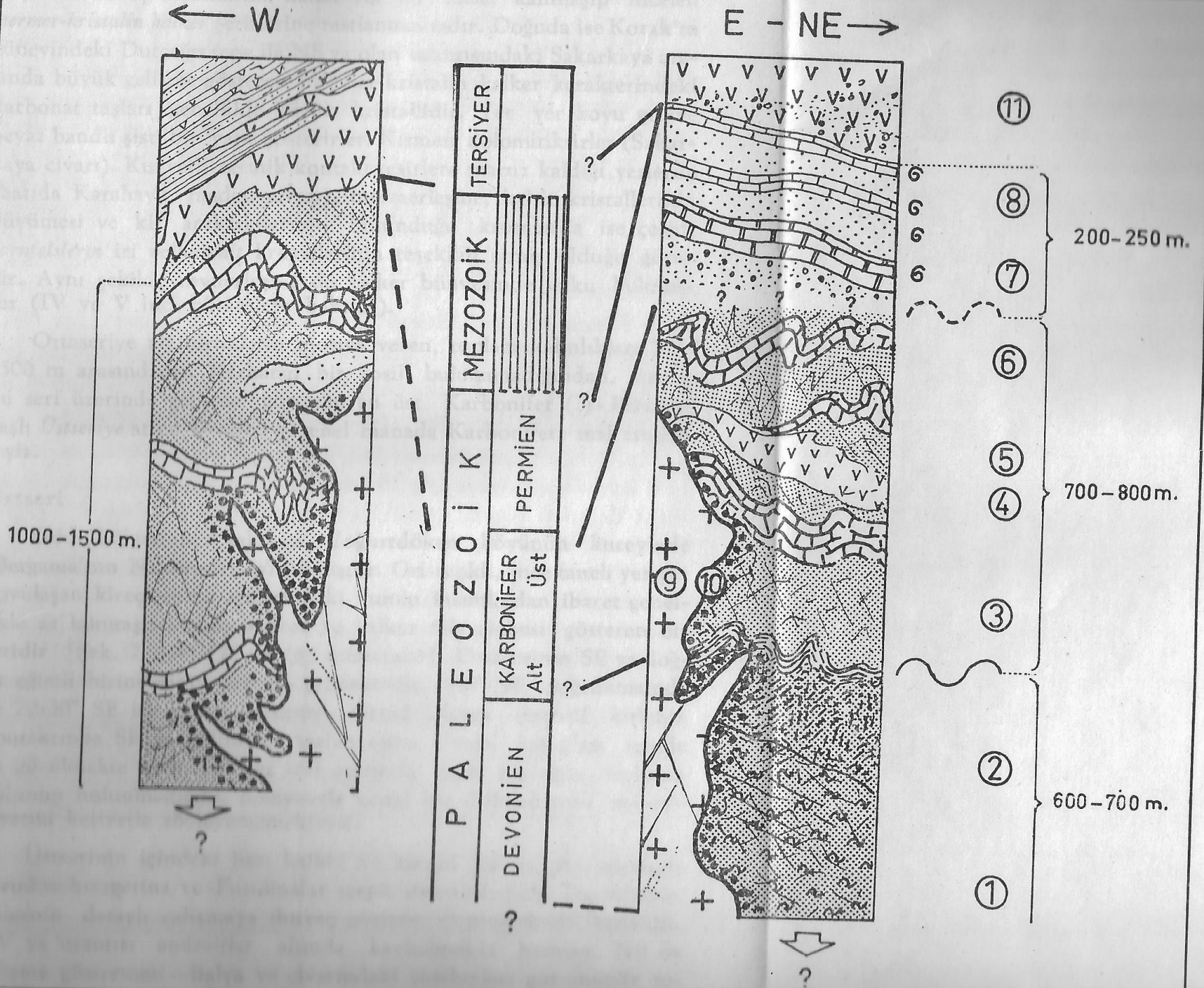
Ortaseri

Kozak intruzif kitlesini NE dan SW ya doğru atnalı şeklinde saran grauvak, arkoz, killi şist (şeyl), mermer ve yarı mermer hüviyetindeki kireçtaşları gibi litolojik birimlerden müteşekkil Ortaseri, aralarındaki açılal diskordansı doğrudan doğruya gözlemeye imkân vermeyen dar bir plastik killi şist şeridi ile Altserinin üzerine gelmektedir. [Şek. 2 deki (3), (4), (5), (6) numaralar]. Batıda kumlu ve feldspatik grauvaklarla, bunların içinde birkaç seri halinde incelik kalınlaşan mermer karakterindeki kalkerler yayılım göstermektedirler. Doğu ve NE kısımlarında ise grauvaklar içinde diyabaz, lav ve tüfleri geniş ölçüde arakatılanmıştır. İntruzif kitle ile çok yerde teması olan Ortaseri birimleri, granodiyotitler tarafından termik kontakt-metamorfizmaya uğratılmışlardır. Uzun eksen doğrultusu SW-NE olan intruzif kitlenin NW ve SE kanatlarında yayılım gösteren Ortaseri kayaçları aynı yönlerdeki eğimlere sahiptirler.

Grauvaklar ve killi şistler (şeyller), batıda Karahayıt madeni civarından başlamakta ve NE ya doğru, Bağyüzü ve Hacıömerler köyü arasında genişleyerek Sarılar köyüne doğru uzanmaktadır. En iyi kesit Bağyüzü ve Hacı Veliler köyleri arasındaki yol yarmalarında görülmektedir. İçlerindeki kil ve koyu mineral miktarlarına tabii olarak renkli gri-kahverengi-siyah arasındadır. Tane boyu kilden ince taneliye kadar değişmekte olup, bilhassa şeyller arasında, kalınlıkları 0.5 ile 2 mm arasında değişen laminalar teşkil eden kuarsit oluşumlarına rastlanır. Serisit pulcukları genellikle kayaç içinde dağınık olmakla beraber, bazan satırlarda konsantr olmuştur. Killi şistler (şeyller) intruzif kitleye yakın zonlarda düğümlü şistlere dönüşmüştür.

Muhtemelen içlerindeki dissemine piritlerin bozuşma mahsulü limonit izleri mevcuttur. Grauvaklar ve killi şistler gayet plastik bir kayaç tipini temsil etmektedirler, asimetrik yatık kıvrımlıdırlar. Herhangi bir fosilizasyona tesadüf edilmemiştir.

Doğuda Sakarkaya'nın kuzeyinde yayılım gösteren grauvaklar içinde yer yer diyabaz akıntı ve enterkalasyonlarına tesadüf edilmektedir. Çamavlu köyünün doğusundaki bölgede bazik kayaçlar geniş yayılım göstermekte, kayaca yeşil siyah bir renk hâkim olmaktadır.



Şek. 2 - Kozak intruzif masifi çevre kayalarının batı ve doğu kısımlarına ait litostratigrafik dik kesitler.

İntruzif kitlenin batı ucunda Bakırlık sırtlarından Bağyüzü köyünün kuzey kısımlarına kadar yer yer izole, kalınlaşmış incelen mermer "kristalin kalker şeritlerine rastlanmaktadır. Doğuda ise Kozaklın güneyindeki Dutçağız tepe ile NE ya olan uzantısındaki Sakarkaya arasında büyük gelişme gösteren mermer-kristalin kalker karakterindeki karbonat taşları genellikle küçük kristallidir. Yer yer koyu gri ve beyaz bandlı şistî bir yapı gösterirler. Kısmen dolomitiktirler (Sakarkaya civarı). Kuvvetli termik kontakt tesirlere maruz kaldığı yerlerde (batıda Karahayıt, maden civarı), mermerleşme, kalsit kristallerinin büyümesi ve kil arakatıklarının bulunduğu kısımlarda ise çeşitli hornfelslerin iri vollastonit kristallerinin teşekkül etmiş olduğu görülür. Aynı şekilde cevherleşme de kalker bünyesinde vuku bulmuştur (IV ve V inci bölümlere bakınız).

Ortaseriye ait birimlerin mostra veren, toplam kalınlıkları 700-1500 m arasındadır. Herhangi bir fosil bulunamadığından, ancak bu seri üzerinde gelişme gösteren en üst Karbonifer (?) - Permien yaşlı Üstseriye atfen Ortaseriye genel manada Karbonifere mal etmekteyiz.

Üstseri

Etüd bölgesinde yalnızca Yoğurtdöken köyünün kuzeyinde (Bergama'nın NE sunda) görülmüştür. Gri renkli, ince taneli yer yer koyulaşan kireçtaşı ve aralarındaki kumlu kısımlardan ibaret genellikle az kumtaşı, kumlu kalker ve kalker münavebesi gösteren bir seridir [Şek. 2 deki (7) ve (8) numaralar]. Ortaserinin SE ya doğru eğimli birimlerinin üzerine gelmektedir. SW-NE doğrultusunda ve 20-30° SE bir eğime sahiptir. Genel olarak intruzif kitlenin kontaktında SE ya gidildikçe azalan eğim, Üstseri kayaçları içinde de görülmekte olup, her iki seri arasında bariz bir eğim farkının bulunup bulunmadığını, dolayısıyla açılmal bir diskordansın mevcudiyetini katıyetle söyleyememekteyiz.

Üstserinin içindeki bazı kalker ve kumlu kalker seviyelerinde Pseudoschwagerina ve Fusulinalar tespit olunabilmiştir. Bu sebeple, bölgenin detaylı çalışmaya ihtiyaç gösteren yegâne fosilli serisidir. SW ya uzantısı andezitler altında kaybolmakla beraber, NE da gelişme göstermesi—Balıya ve civarındaki yayılımları göz önünde tutulursa—mümkündür. Kalınlıkları Yoğurtdöken köyünün kuzeyinde andezitlerin örtmediği kısımda 200-250 metredir. Tespit olunan Pseudoschwagerina ve Fusulina faunasına istinaden, Üstserinin yaşını en üst Karbonifer (?) - Permien olarak kabul etmekteyiz.

III. MAGMATİK KAYAÇLAR

Etüd bölgesinin ortasında, uzun eksen SW-NE doğrultusunda olan ve takriben 20x30 km ölçüsünde bir alan kaplayan kayaçların hepsi intruzif menşelidir. Genellikle granodiyorit karakterinde olan bu kitlenin çevresini kuşatan sedimenter kayaçların dışındaki halkayı ise genç volkanitler meydana getirmiş olup, daha ziyade entermediyer ve bazik karakterdeki andezit ve bazaltlardan ibarettir. Bunların haricinde sedimenter kayaçlar içinde ve yer yer andezitler tarafından örtülmüş olarak bulunan riyodasit ve dasit karakterindeki volkanitler de müşahede edilmektedir.

III.1. Kozak intruzif kitlesi ve petrografisi

Herhangi bir kayacın madde bileşiminin bilinmesi halinde, sistematik petrografi içindeki yerini bulmak ve kayacın bu özelliğini belirtecek şekilde isimlendirmek genellikle zor olmamaktadır.

İncelenen Kozak intruzif kitlesinin de kantitatif mineral bileşimini tespit etmek gayesiyle 12 adet modal analiz yapılmıştır. Modal analiz değerleri Nokta sayacı¹ ile her kayaç numunesinden birbirine dik olarak alınan üç ince kesit üzerinde, 1/3 mm lik atlamalarla yapılan sayımların toplamı neticesinde elde edilmiştir. Kesitlerde sayılan nokta adedi ve kayacın tane büyüklüğü, istatistik iki ayrı hata kaynağı olarak, elde edilen bu değerleri etkilemektedir. Bu sebeple kayacın hakikî mineral bileşimi ile elde edilen değerler arasındaki farkın bilinmesi, bu rakamlara dayanarak yapılacak olan jenetik açıklamalar için önem kazanmaktadır.

Ölçülen değerler ile ince kesitin mineral bileşimi arasındaki hata nispeti, ihtimaller hesabı kaidelerine göre:

n: nokta sayısını,

p: belli, bir mineralin % sini,

q: nokta sayısının belli bir minerale isabet etmesi ihtimalini, göstermesi halinde ve $n > 1$ olduğu takdirde:

$$S_n : \sqrt{p.q/n}$$

eşitliğinden çıkartabilmektedir.

¹Nokta sayacı olarak «Point counter», Swift and Sohn/London kullanılmıştır.

Yapılan modal analizlerde nokta sayıları (Tablo 1 e bakınız) n: 1300 ilâ 2200 arasında değişmektedir. Ortalama n: 2000 alınması halinde, yukarıdaki formüle göre hata nispeti

Mineral	% si:	1	10	20	30	40	50
Hata	% si:	0.03	0.3	0.45	0.66	0.9	1.12

şeklinde olacaktır. Diğer yünden sayımı yapılan kesit sathındaki bileşim ile kayacın hakikî mineral bileşimi arasındaki hata nispeti de, ancak yaklaşık olarak ve tecrübelerle istinaden tespit edilebilmektedir. Chayes (1956) orta ve iri taneli granitik (holokristalin) doku için, hata miktarını s_1 : 2.0 ilâ 2.5 olarak vermektedir. Bu durumda maksimum hata nispetini $s_1 + (s_n)$ şeklinde ve Tablo 1 de görülen modal analiz değerleri için de ortalama hatayı % 3.6 veya % 1.4 olarak kabul edebiliriz.

Kozak intruzif kitlesinden yapılmış olan modal analizlere göre elde edilen Niggli değerleri (Burri ve Niggli, 1945; Burri, 1959) değişik magma tiplerine ait bileşimleri vermektedir (Tablo 5). Örneğin: Modal analiz sıra numarası (Tablo 5) 1, 2, 3 olan numuneler opdalitik-kuarsdioritik karakterde bir magmaya tekabül etmektedir. Özellikle intruzif kitlenin kenar zonlarında plajiyoklazlarda anortit miktarının artması ile hornblend karakterinin değişmesi bu gibi değerler elde edilmesine amil olmaktadır. Petrografik izahat içinde, intruzif kitledeki yersel bileşim farklılıkları birlikte incelenmekte, sadece apilit damarları ayrı olarak belirtilmektedir.

Granodiyoritler, bölgede genellikle küresel ayrışma yüzeylerinden mütevellit, karakteristik bir morfolojiye sahiptirler. Bol eklemler, renkleri açık gridir. Kenar zonlarında ise yeşilimsi, daha koyu bir renk kazanırlar. Mostralarda çok sık olarak koyu renkli ve muhtelif büyüklüklerde magmatik inkluzyonlara tesadüf edilir. Bunların bir kısmında, mevcut biyotit dizilmesine ait ölçülerle, inkluzyon cisimlerinin, granodiyorit içindeki duruş yönlerinin tayinine çalışılmıştır (Tektonik bahsine bakınız).

Granodiyoritler, el numunesinde orta ile iri taneli bir görünüşe sahiptir, Makroskopik olarak hornblend, biyotit, plajiyoklaz ve K-feldspatlar tefrik edilebilmektedir.

Mikroskop altında holokristalin, hipidiomorf taneli bir doku görülür. Mineralojik yapıyı hornblend, biyotit, bazı numunelerde ise çok az miktar-

Tablo - 1
Kozak intruzif kitlesine ait modal analiz neticeleri (% vol.).

Sıra no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kesit no.	K-16	K-54	K-133	K-21	K-22	K-23	K-107	K-108	K-109	K-68	K-69	K-70
Mineral												
Kuars	15.26	19.71	18.56	17.78	18.95	19.50	20.36	24.61	22.17	23.71	25.42	22.21
Plajiyoklaz	47.43	45.26	46.13	39.63	42.33	44.15	37.92	28.51	30.14	36.05	31.67	34.01
K-feldspat	24.93	22.35	23.16	25.44	22.07	18.49	25.41	32.35	31.67	27.60	29.40	28.27
Biyotit	4.91	8.07	6.11	5.81	8.08	9.27	6.56	4.57	7.02	5.43	4.65	3.74
Hornblend	7.05	4.37	5.62	9.73	6.54	7.61	7.75	7.07	6.93	6.27	8.07	10.09
Apatit	0.20	0.15	0.29	0.08	0.29	0.18	0.56	0.80	0.98	0.70	0.44	0.37
Manyetit	0.14	0.09	0.10	0.91	1.10	0.47	0.92	1.35	0.79	0.20	0.32	0.78
Titanit (sfen)	0.08	—	0.03	0.37	0.18	0.22	0.35	0.28	0.18	0.01	0.03	0.23
Rutil	—	—	—	0.21	0.46	0.11	0.16	0.47	0.09	—	—	—
Diger aks. (zirkon, ortit)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toplam (%) :	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.99	100.00	99.98	100.00	100.00	100.00
Nokta sayısı :	2163	1987	1670	1708	1290	1655	1922	2013	1875	1880	1327	1461

7, 8 ve 9 sıra numaralı modal analizlerde ise $2V_x = 7.0^\circ$, 72° ve $Z/\wedge c 17^\circ$ bulunmuş, $Mg/Fe^{+2} = 64/36$ ve $D = 3.22$ çıkmıştır. 4, 5, 6 ve 10, 11, 12 sıra numaralı analizlerde ise $2V_x = 65^\circ-70^\circ$ olarak ölçülmüş, $Z/\wedge c 15.5^\circ$ bulunmuştur. Bu ölçmelere istinaden hesaplarda $Mg/Fe^{+2} = 50/50$ ve $D = 3.28$ alınmıştır.

Biyotit, parçalanmış küçük levhacıklar halindedir. Dilinin yönlerinde resorbsiyon çukurlaşmaları müşahade edilmiştir (Bürküt, 1966, s. 93). Biyotit lepidomelana yakın karakterlere haizdir. Kristal boyutları 2.5 mm ye yaklaşmaktadır. Modal analizler için $D = 3.10$ alınmıştır. Hipidiomorf biyotit kristalleri içinde apatit ve zirkona sık sık tesadüf edilmektedir. Nadir bir mineral olarak rutil iğnecikleri görülmektedir. Kayaç içinde biyotitler kloritleşmeye maruz kalmışlardır ve bu durum hornblendlere nazaran daha yaygındır.

Plajiyoklaz, hemen hemen bütün numunelerde ortoklaz ve mikroklinde önde gelen bir mineraldir. Oligoklaz-andezin karakterinde ve idiomorf ile hipidiomorf, kenar zonlarda ise ksenomorf kristaller halindedir. Albit, albit-Karlsbad ikizlenmeleri çoktur. Genellikle kristal boyutları 6.0 mm ye kadar olabilmekte, kenar zonlarda ise 20 mm büyüklüğünde fenokristallere tesadüf edilebilmektedir.

Plajiyoklazların anortit % leri granodiyorit kitlesinin ortasından kenar zonlara doğru bir artma göstermektedir (Tablo 2). Ab/An oranı ise dıştan içe 1.5, 2.0, 2.6 ve 3.5 gibi değerler almaktadır.

K-feldspatlar, çoğunlukla mikroklin ve ortoklaz olarak müşahade edilirler. Kristaller kayaç içinde ksenomorf bir yapı gösterir ve diğer bütün kristalleri içine alacak şekilde mevcut boşlukları doldurur. Pertit teşekkülü mevcuttur. Sekonder olarak yer yer serisitleşme görülür.

Elgin'in (1959, s. 16) «Höchst seken konnte Myrmekit gefunden werden...» şeklindeki müşahedelerinin aksine, plajiyoklaz, K-feldspat ve kuars arasındaki mirmekitleşmeler yaygındır. Özellikle koyu renkli biyotit, amfibol (restit) inkluzyon hudutlarına yakın yerlere ait numunelerde plajiyoklaz-K-feldspat, plajiyoklaz-kuars ve K-feldspat-kuars mirmekitleşmeleri sık sık gözlenebilmektedir.

Kuars, tamamen ksenomorf teşekkül etmiştir. Bazan undulöz sönme gösterirler. Kristal boyutları 4-0 mm ye kadar olabilir.

Apatit, aksesuar mineralleri arasında en fazla miktarda olanıdır. Kısa prizmatik kristaller çoğunluktadır. Daha az görülen uzun prizmaların boylan 0.5 mm ye kadardır.

Titanit (sfen), genellikle idiomorf teşekkül etmiştir. Erken kristalizasyon mahsulü olarak bilinen bu mineralin içinde bazı açık renkli mineral zerrecikleri ile opak parçalar müşahade edilmiştir. Bu yönden titanit kristalleşmesinin erken magmatik fazdan çok daha sonralara kadar devam etmiş olabilmesi mümkün-

Tablo - 2
Kozak intruzif kitlesi içinde % anortit ortalaması
ile Ab/An oranı dağılımı.

<i>An (%) ortalama</i>	42.0	35.0 - 33.0	28.0	22.0-14.0
<i>Mineralin morfolojik özelliği</i>	Ksenomorf, zon yapısı yok	Hipidiomorf, çekirdek kısım- larında serisitleşme, zayıf zon yapısı	İdiomorf bariz zon yapısı	
<i>İncelenen numu- nelerin ait olduğu bölge</i>	Granodiyoritin W - NW kenar bölgesi	Granodiyoritin N - NE bölgesi	Granodiyoritin merkez bölgesi	
<i>Ab / An oranı</i>	1.5	2.0	2.6	3.5

dür (şek. 3). Batı kısımlarda yer yer gözle görülebilecek irilikte titanit kristalleri mevcuttur.

Zirkon, kendisini saran mineraller içinde nadir olarak yuvarlanmış, çoğunlukla kenarları iyi teşekkül etmiş idiomorf kristaller halinde görülürler. Farklı kristal boyutları dikkati çekmektedir.

Bu müşahedelerin izahını ancak granodiyoritler içinde yeniden bir zirkon teşekkülünü kabul ederek yapmak mümkündür. Uzun prizmatik, fakat küçük kristaller kayaç içinde en son teşekkül edenlerdir. Yanısıra eski taneler, eksik kristal yüzeylerinin tamamlanmasıyla başlayan, büyüme şekilleri göstermektedirler. Bunların çekirdeğini teşkil eden kısımlara ait kırılma indisleri, sonradan tamamlanan kısımlarınkine nazaran daha fazladır, Zirkonlardaki bu yeni ilâveler eski tanelerin yuvarlaklaşma satırları tamamen örtecek kadar ileri gitmemiştir.

Rutil, genellikle kloritleşmeye maruz kalan biyotitlerin içinde nadir olarak iç-necikler halinde görülmektedir.

Ortit (allanit), mafit kristallerinin bulunmadığı köşelerde teşekkül etmesi ile ilgi çeken bu aksesuar minerali ksenomorf bir görünüşe sahiptir. Muhtemelen de primer magmatik kristalizasyon mahsulü değildir (Şek. 3).

Granodiyoritler, bölgesel değişiklikler dışında bütün intruzif kitleyi temsil etmektedir. Kenar zonlarında, özellikle NW da (Levha IV te) görüldüğü gibi (Yabancılar köyü ve civarı), geniş yayılım gösteren, porfiritik bir karakter kazanırlar. İntruzif kitlesinin batı ucunda Ortaseri tortul kayaçları ile mevcut kontakta yakın kısımlarda görülen koyu, yeşil-gri renkteki

ince taneli kayaçlar hornblende diyorit porfire tekabül etmekte ve mineral bileşimleri yönünden Tablo 1 deki 1, 2 ve 3 sıra numaralı numunelere benzerdir.

Kozak intruzif kitlesine ait muhtelif kayaçların ortalama mineral bileşimleri Tablo 4 te görülmektedir. Buna göre:

Grup 1: Karahayıt madeni ile güneyinden ve Bağyüzü köyü batısından alınmış, 1, 2 ve 3 sıra numaralı modal analizlerin yapıldığı kayaçlara aittir (Tablo 1).

Grup 2: İntruzif kitlesinin orta kısmından (Terzihaliller köyü ile Çamavlu köyü arasında) alınmış, Tablo 1 de 4, 5 ve 6 sıra numaralı modal analizlerin yapıldığı kayaçlara aittir.

Grup 3: Karahayıt bölgesi SE su ile Aşağıbey köyü güneyinden alınmış, Tablo 1 de 7, 8 ve 9 sıra numaralı modal analizlerin yapıldığı kayaçlara aittir.

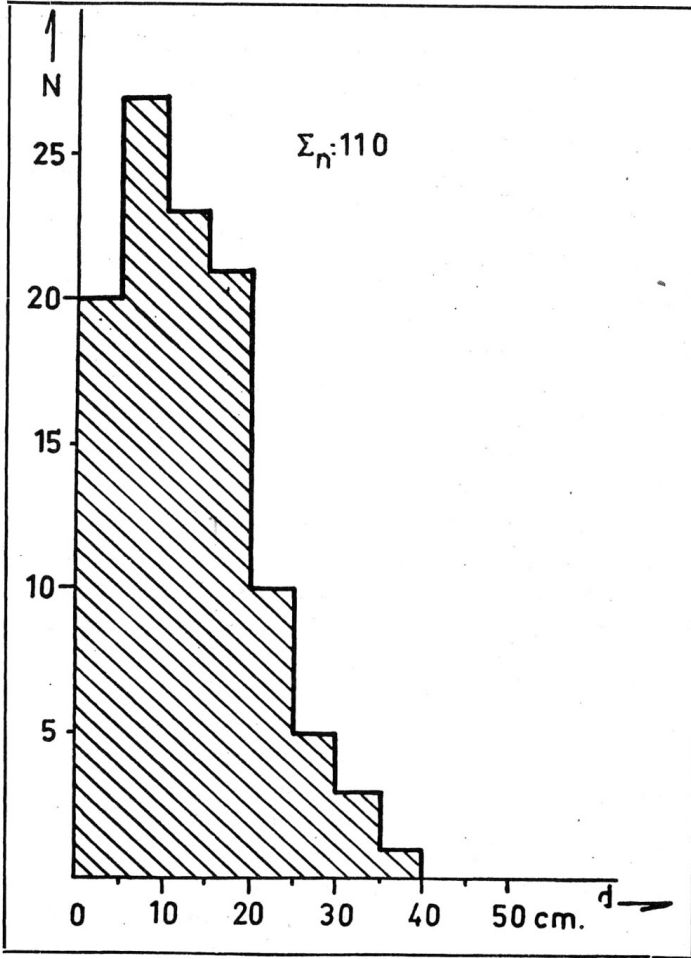
Grup 4: Kozak bucağı ile Sakarkaya arasında alınmış ve Tablo 1 deki 10, 11 ve 12 sıra numaralı modal analizlerin yapıldığı kayaçlara aittir.

III.2. Aplitler

Genellikle granodiyorit bileşimindeki intruzif kitle içinde, uzunlukları ve kalınlıkları çok muhtelif olan, açık renkli, asit karakterde damar taşları yaygındır. Homojen ve oldukça küçük kristalli bir dokuya sahip bu damar taşlarının (aplitler) içinde makroskopik olarak hiç koyu renkli mineral görülmez, yalnız sonradan teşekkül etmiş eklem satırlarında sarı-yeşil şerit halinde epidot (pistazit) dizilmeleri yer yer müşahede edilmektedir. Mikroskop altında, albit-oligoklaz karakterinde plajiyoklaz, K-feldspat (ortoklaz, mikroklin), kuars, yer yer çok küçük hornblendlerden ve sekonder olarak limon sarısı yeşil renkli epidot kristallerinden ibaret bir mineral bileşimine sahiptir.

Aplitlerin tamamı intruzif kayaç içinde muhtelif doğrultu ve yatımlarda uzanan diskler halindedir. Derinlerde ve uzantı istikametlerinde incelik kaybolmaktadırlar.

İntruzif kitlenin NW, W, SW ve S kenarlarında aplit damarlarının sayısı ve kalınlıkları bir artış göstermektedir. NW da Bağyüzü köyü batısı; batıda Gazelli Burun civarı; SW da Kaplan köyü güneyi ile granodiyorit kitlesinin orta kısımlarında (Aşağıbey ve Çamavlu köyleri civarı) yapılan yersel sayım ve ölçümlerden (Şek. 4) enteresan neticeler elde edilmiştir. Örneğini ölçülen 110 adet aplit damarının,



Şek. 4 - Kozak apertileri, damar kalınlıkları grafiği.
(Toplam apert sayısı En 110.)

% 25 inin kalınlıkları (d) 5-10 cm arasındadır.

% 60 ının ise 5-20 cm arasındadır.

Kalınlık ve uzunlukları muhtelif olan apertlerin doğrultu yönleri ve yatımları da değişiktir.

Kenar zonlarda 800 m lik bir profil üzerinde ölçülen apertik damar sayısı ile (d) kalınlıkları toplamının % olarak ifadesi, apl. uz.: % 15.5 tur. Bu değer in alana çevrilmesinde apl. s.: % 2.405 değeri elde edilir.

Intruzif kitlenin merkez kısımlarında ise aplit damarları seyrek olup bu bölgelere isabet eden aplit alanı daha küçüktür ve % ~ 1.4 şeklinde bir değer bulunmuştur. Drescher-Kaden'e (1948) göre, H. Cloos, Almanya'daki Riesengebirge granitinde, aplit v. b. damarların işgal ettiği alanı, bu kitlenin soğuması sonundaki kontraksiyon miktarı olarak kabul ile % ~ 4 oranında da bir değer elde etmiş bulunmaktadır.

Bu durumda, Kozak bölgesinde intruzyon yapan kitlenin bugünkü aflörman yüzeyindeki büzülme (kontraksiyon) miktarı: aplit damarlarının bol bulunduğu kenar sonlarında % 2.40, orta kısımlarda ise % ~ 1.4 tür. Aplit damarlarının hesaplanması ile elde edilen bu değerler, intruzif kitlenin yan kayaç içine sokulması olayının vuku bulduğu sıcaklığı izah yönünden ilginçtirler.

III.3. Riyodasit, dasit, andezit ve bazaltlar

Kozak intruzif masifini ve Paleozoik çevresini haleliyen volkanitler genellikle dasit ve andezit karakterindedir. Bunun dışında kalan bazaltlar yalnız mevzii bir yayılım gösterirler. Riyodasit ve dasit, özelliğindeki volkanitler masifin kuzey ve güneyinde SW-NE yonlu geniş dayklar halindedirler. Kuzeyde Sübeylidere ile Karadere köyleri arasında, güneyde ise Mahmu-diye köyü kuzeyinde yayılım gösterirler 30°-70° doğrultusunda uzanan riyodasit ve dasitler, kuars, karbonat, serisit, klorit, opak minerallerden müteşekkil bir hamurdan ve bunun içinde, dağılmış, magmatik resorbsiyon çukurlaşmaları gösteren orta irilikteki (1 - 2 mm) kuars fenokristalleri ile idiomorf karakterdeki, fakat çoğunlukla serisitleşmiş, karbonatlaşmış ortoklaz ve plajiyoklazlardan (oligoklaz) ve bunun yanı sıra kısmen kloritleşmiş biyotit parçacıklarından ibaret mineralojik bir bileşime sahiptirler. Çok nadir olarak ortit (allanit) mevcudiyeti tespit edilmiştir. Kayaç içindeki mevcut opak mineral ise pirittir. Riyodasit ve dasitler izah edilen bileşimleri itibariyle granodiyoritinkine çok benzemektedirler, fakat Raguin'e (1965, s. 226-230) göre bu mineralojik yakınlık granodiyoritik intruzyon ile mevzu bahis kayaçların volkanizması arasında bir bağıntı kurmayı gerektirmektedir. Bununla beraber, her iki kayaç içinde de müşahade edilen ortit (allante) mineralinin jenetik bir mana ifade etmesi durumu mümkündür.

Andezitler, gerek Bergama'dan Altınova'ya kadar, gerekse Ayvalık doğusundan Burhaniye'ye kadar uzanan ve Kozak bölgesini çevreleyen bir dış

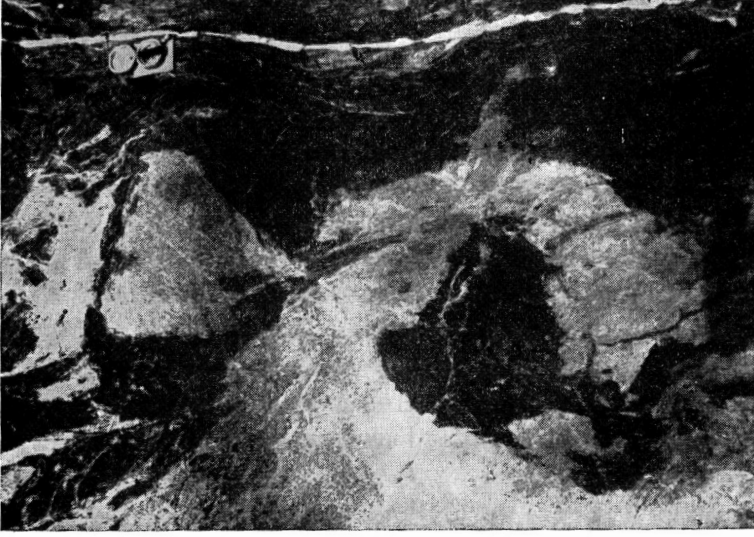
yükselti halkası teşkil ederler. Genellikle pembe renkli, ince taneli, yer yer bariz akıntı izleri gösteren andezitler içinde mikroskopik olarak ayrışmış ve feldspatça zengin bir hamur ile oligoklazandezin karakterinde, karbonatlaşma, serisitleşme, kaolinleşme gösteren plajiyoklaz individyumları, çok az hornblend ve tektük biyotit levhacıkları görülmektedir. Sekonder olarak demir ayrışması ile ilgili boyanma ve bunun yanısıra kayaçtaki boşluklarda yaygın bir karbonatlaşma mevcuttur.

Olivin-bazaltlar, sadece Karahayıt köyünün batısında ve Üçkabağaç köyünün üzerinde bulunduğu sirtlarda yayılım gösterirler, koyu renklidirler. Mikroskop altında ince plajiyoklaz, biyotit, ojit ve olivin zerreciklerinden müteşekkil mikrolitik dokulu bir hamur içinde plajiyoklaz, ojit ve olivin fenokristalleri serpilmiş olarak müşahede edilir. Ojitlerde ikizlenme ve zonar yapı boldur. İdiomorf olan olivin kristallerinin hudutlarındaki iddingsitleşme tipiktir (Elgin, 1959).

Asitik ve bazik karakterdeki volkanitlerin jenetik bakımdan birbirleri ile ilgili olmadıkları gibi, muhtelif zamanlardaki erüptif faaliyetler sonucu satha çıkmış olmaları da kabul ettiğimiz bir görüştür. Andezitlerin, özellikle Altınova'nın doğusunda, Miosen-Pliosen yaşlı tüflü marnlar ile arakatıklı olarak bulunması, volkanik aktivitenin zamanını kat'î bir şekilde izah edebilmektedir. Bu durumda andezitleri örten bazaltların da, bölgedeki en genç faaliyete ait kayaçlar olduklarını kabul etmekteyiz.

IV. KONTAKT-METAMORFİK KAYAÇLAR

Kozak intruzif masifi içinde bu tür kayaçlar, eski Paleozoike mal edilen Altseri ile genç Paleozoike ait Ortaserinin birimleri arasına, granodiyorit karakterindeki magmatik kitlenin sokulması neticesinde teşekkül etmiştir. Termik kontakt manada bir metamorf zon bütün intruzif kitleyi aynı yaygınlık ve genişlikte kuşatmamıştır. Bazı yerlerde bu zonun müşahede edilememesi (Wijkerslooth, 1941) bize, Kozak ve benzeri magmatitlerin çok viskoz kitleler halinde gelip, yankayaç içine sokulduklarını işaret eder. Bununla beraber, kitlenin viskozite ve sıcaklığının yersel olarak değişiklikler arzettiğini, yankayaç ve granodiyorit kontaktının bazı yerlerde gayet kesin, bazı kısımlarda ise diffüz bir karakter kazanması ve hatta magmatik yapı göstermesi sebebiyle (Şekil, 5 ve 6), jenetik bir izah yoluna sapmadan, kabul etmekteyiz.



Şek. 5 - Bağıyüzü köyü kuzeyinde agmatik yapı gösteren kontakt zonu.



Şek. 6 - Bağıyüzü köyü kuzeyinde intruzif kitlenin termik metamorfizmaya uğrattığı yankayaçla olan kontakt durumu.

Özellikle Karahayit mineralizasyon bölgesinde, Bağıyüzü köyü kuzeyinde ve Kozak-Bergama yolu batısında, İncegeriş tepeleri ile Hamaz tepe arasında belirgin kontakt-metamorf fasies kuşaklarında yapılan incelemeler bize Tablo 3 te I, II, III olarak gruplandırdığımız klasik hornfels fasieslerini bahsi geçen bu bölgelerde de, daha değişik mineral parajenezleri ile ayırma imkânını vermiştir. Gerek Bağıyüzü-Yabancılar köyleri arasında ve gerekse Haciveliler ile Bağıyüzü arasındaki yol üzerinde, kontakttan 500 m kadar uzakta düğümlü şistler görülür. İnce ve çok ince taneli olup, grauvaklar içine yataklanmış ince laminalı kayaçlar, içlerinde yer yer kömür maddesi (grafit) yığılmasına bağlı olarak, düğümler ihtiva ederler, az miktarda albitin mevcudiyeti kolaylıkla görülebilmektedir.

İntruzif kitlenin kontaktına daha yakın bölgelerde aktinolit, tremolit, epidot ve klorit mineralleri kayaca kendi renk ve özelliklerini aksettirirler. Bu arada hornblend-hornfels fasiesine geçiş belli bile olmaz. Mikroklinin mevcudiyeti, bilhassa andaluzit ve biyotit, bahsedilen fasiesi karakterize eden minerallerdir. Granodiyorit ve kuarsdiyoritin yankayaç ile olan en iç kontaktında Elgin (1959) tarafından skarn olarak vasıflandırılan kayaçların eşliğindeki diğer bir kısım kayaçların da kontakt-metamorfizmaya dahil yüksek dereceli hornfels fasiesine (K-feldspat-kordierit-hornfels fasiesine) ait olduğu görülmektedir. Feldspat olarak ortoklaz müşahede edilmekte ve bilhassa Elgin'in (1959, s. 29) ayrı bir birim olarak incelediği «andaluzit-hornfelsler» yer almaktadır. Halbuki, intruzif kitlenin SW ucunda, Karahayit demir zuhurunun bulunduğu kontakt zonunda andaluzit ve sillimanit çok yakın mesafelerde birbirlerini temsil etmektedirler.

Althaus'a (1966, s. 129) göre, Al_2SiO_5 modifikasyonlarından önce: 1 muskovit + 1 kuars 1 K-feldspat + 1 andaluzit teşekkül etmekte; daha yüksek sıcaklıkların hâkim olduğu kısımlarda ise *andaluzit* → *sillimanite* dönüşmektedir.

Elgin (1959, s. 29-32) kontakt-metamorfik kayaçları, «...die Kontaktgesteine treten zonenförmig um das Granitmassiv herum auf. Am Granitkontakt selbst findet sich eine durchschnittlich 50-200 m breite Zone von Feldspat-Biotithornfels. An diese schliesst sich eine bis 300 m breite Zone von Andalusithornfels an, die mit fortschreitender Entfernung vom Granit in Grauwackenhornfels übergeht...» şeklinde zonlara ayırmıştır ki, bu tasnif eldeki müşahedelere ancak kısmen uymaktadır.

Tablo - 3

Kozak intensif granodiyorit kitlesinin çevre kayalarında meydana getirdiği kontakt^metasaaorfik zonlar ve mineral parajenezleri.

<i>Zon ve fasiesler</i>	<i>I. K-feldspat-kordie- rit-hornfels fasiesi</i>	<i>II. Hornblend-horn- fels fasiesi</i>	<i>III. Albit-epidot-horn- fels fasiesi</i>
Genellikle killiştir ve grauvakların kontaktında	Ortoklaz + Andaluzit + Sillimanit + Kuars ± Plajiyoklaz ± Biyotit ± Korund ± Rutil	Mikroklin + Andaluzit + Biyotit + Kuars ± Muskovit ± Grafit ± Titanit (sfen)	Albit + Epidot + Klorit + Kuars
Termik kontakt-metamorfik kayalara pnömatolitik olarak (Fe) ilâvesiyle ayrıca piroksen-grena-skarnı teşekkül etmiştir.			
Genellikle marnlı ve kalkerli kayaların kontaktında	<i>Andradit</i> ± Grossular + <i>Vollastonit</i> + <i>Salit</i> + <i>Hedenbergit</i> ± Plajiyoklaz ± Biyotit + Manyetit + Sfalerit + Pirit	<i>Andradit</i> ± Grossular + <i>Vollastonit</i> + <i>Diopsid</i> ± <i>Salit</i> + <i>Hedenbergit</i> + Hornblend + Kuars ± <i>Skapolit</i> + Manyetit + Sfalerit + Pirit	Aktinolit Tremolit (grammatit) + Epidot Albit + Klorit + Kuars

«Grauwackenhornfels» olarak ayrılan ve en dış kontakt-metamorfizma zonuna ithal edilen hornfelsler sillimanit ihtiva etmekte, dolayısıyla yukarıda da bahsedilen yüksek sıcaklıktaki kontakt zonuna konulması icabetmektedir (Tablo 3).

Karahayıt bölgesine ait dar metamorfik kuşak içine sonradan SW-NE doğrultusunda ve granodiyorit kontaktına paralel fay, eklem v. b. Yollar-dan bir takım ilâve elemanların pnömatolitik şekilde yayılarak cevherleşme ile ilgili skarnları meydana getirdikleri bilinmektedir (Elgin, 1959, s, 46). En önemli skarn kayaçları olarak, granatfelsler (andraditfels) çoğunlukla granodiyorit kontaktının hemen yakınında müşahede edilmekte, bilhassa Karahayıt demir mineralizasyonu kuşağında Elgin'in (1959) gözlemlerinin aksine, geniş yayılım göstermektedir.

Granatfelsler içindeki cevherleşme, hornblend-hornfels ve diğer hornfelsler içindeki kadar yoğun değildir, fakat kalkopirit ve piritin tercihan granatfels zonuna yerleştiği görülmektedir.

V. Fe-MİNERALİZASYONLARI

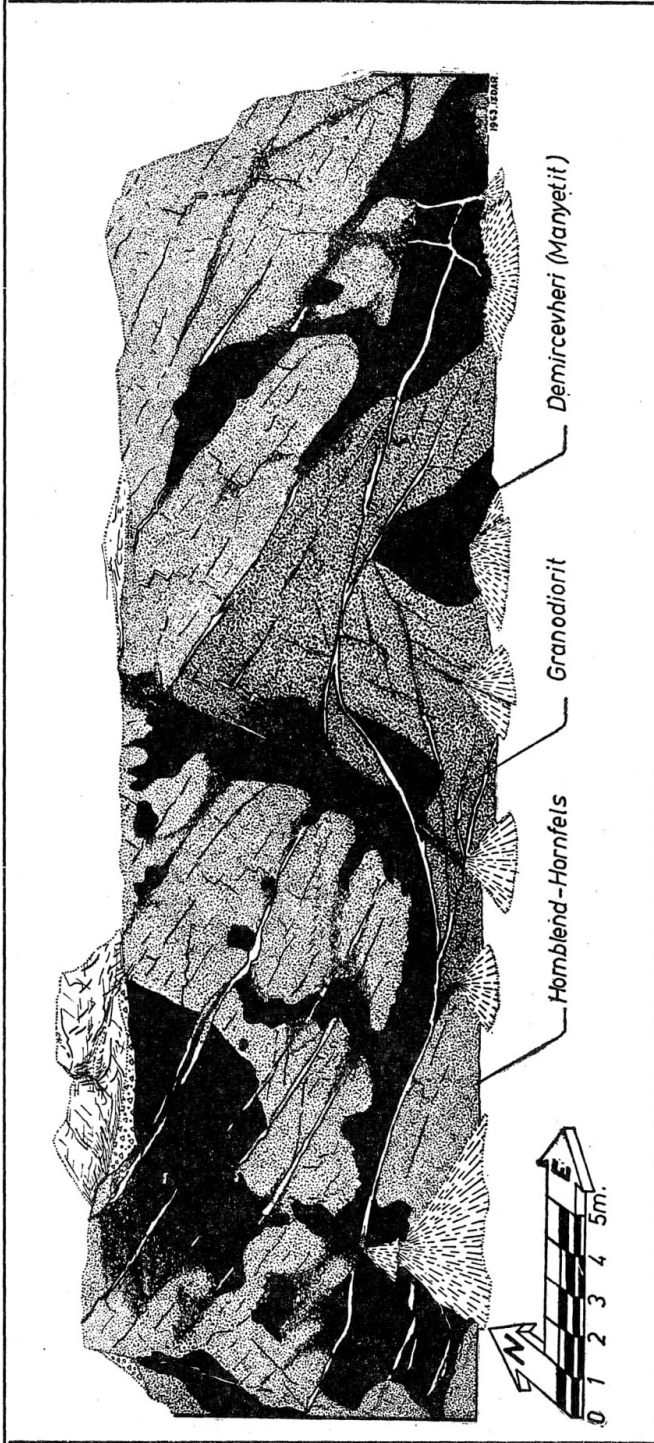
Kozak-Bergama yolunun batı kısmında, İncegeriş tepeleri güneyi ile Dutçağız tepe ve Hamaz tepe arasındaki küçük manyetit mineralizasyonları, batı kesimindeki Karahayıt mineralizasyonu yanında çok küçük ve değersiz kalmaktadır, fakat burada da kalkopirit ve pirit ilaveli bol, küçük manyetit konsantrasyonların skarnlar içinde yatakladıklarını gözlemlemimize katabiliriz.

Karahayıt manyetit demir yatağında mineralizasyon geniş çaplıdır. Manyetit cevheri, irili ufaklı kafalar halinde, tespah dizisinde, SW-NE doğrultusunda ve granodiyorit kontaktına paralel olarak uzanmaktadır. Granodiyorit kontaktında grenada, hedenbergit, vollastonit, aktinolit ve diğer skarn minerallerinin de mevcut olduğu bir ortamda teşekkül eden bu maden yatağı kontakt-pnömatolitik-metasomatik (pirometasomatik) bir jeneriğe sahiptir (Şek. 7).

Demir şapkaya (Gosan) ait yeşilimsiye, mavimsi renkler (malakit, azürit) cevher içindeki bakırlı minerallerin mevcudiyetine işaret etmektedir. Yataktaki mineralizasyon Şekil 8 de karakterize edilmiştir.

Cevher % 80-90 manyetitten ibarettir; yanısıra, makroskopik olarak pirit ve kalkopirit görülür; cevhere refakatçi silikat mineralleri grenada, piroksten ve amfiboldür. Grenada ve amfibolün artışı ile kalkopirit ve piritin artışı arasında bir ilgi vardır.

Mikroskopik olarak Şekil 7 de görülen mineraller de cevher parajenezinde yer alırlar.



Şek. 8 - Karahayıt köyü güneyinde granodiorit kontaktındaki hornfels teşekkülü ve cevherleşme.

ve kalker sedimentasyonu ve granodiyorit intruzyonu ile bu zona dahildir (Brinkmann'a göre «Kernzone» — 1967, s. 607).

Kozak intruzif masifi ve çevresine ait kayaçlar içinde müşahede edilen tektonik veriler, kayaçların yayılım ve menşelerine göre üç grupta toplanmıştır:

1. Paleozoik yaşlı çevre kayaçları,
2. Granodiyorit intruzif kitlesi,
3. Genç volkanitler.

Bütün kayaçlar içinde özellikle eklem (K), kuars-(Q) ve aplit-(Apl.) damarları ile tabaka ve şistozite yüzeyleri (ss) ve verileri ölçülmüş, bunlara ilâve olarak intruzif kitle içinde müşahede edilen muhtelif duruşlu biyotit amfibolit ve diğer bazik inkluzyonlardan 50 kadarı içlerindeki biyotit dizilmelerine istinaden yönlendirilmiş ve eğimleri belirtilmiştir. Yüzeysel verilerin analizinde S₁ tabakalaşma, S₂ birinci şistozite ve S₃ ikinci şistozite olarak alınmıştır (Levha V).

Eşit alan eklem diyagramlarına ait verilerin kutup izdüşümleri üst yarıkürede değerlendirilmiştir, ölçü ve değer verilerinin farklı görülmesi çeşitli büyüklükte olan eklemlere ait ölçülerin 10-20 cm ye (2); 30-100 cm ye (3) ve daha uzun olanlara (4) gibi katsayılar verilerek, değerlendirilmesi neticesidir. Schmidt diyagramlarında ise verilerin kutup izdüşümleri alt yarıküre üzerinde değerlendirilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında yapılan S-diyagramları bu sebepten çeşitli yüzeysel veriyi kapsamaktadır. Tamamlayıcı olarak çizilen π daireleri maksimum değerleri göstermektedir (Levha I, II, III).

Jeolojik ve tektonik haritalara göre, bölgede bariz bir antiklinal yapısının yanısıra belli birkaç yön de ortaya çıkmaktadır:

a. NE-SW doğrultusunda geniş kanatlı bir antiklinal yapısı. Çekirdek kısmını aynı yönlü uzantıya sahip granodiyorit kitlesi doldurmaktadır. Kontaklarda Strüktür doğrultusuna paralel yer yer dik veya daha az eğimli faylar mevcuttur.

b. Diğer bir makrostrüktür yönü ise granodiyorit kitlesi içindeki NW-SE doğrultusudur.

c. Mevziî olarak ölçülen N-S ve E-W yönleri de Paleozoik kayaçlar içinde müşahede edilmektedir.

Tektonik verilerin değerlendirilmesi esnasında bütün bu yönlerin her diyagramda az veya çok temsil edildiği görülmüştür.

VI.1. Paleozoik yaşlı çevre kayaçları

Altseriyi meydana getiren, yeşil şist fasiesine ait kuars fillat, klorit-, epidot- ve aktinolit-şistler içinde eksen doğrultuları NNW-SSE, yönünde olan dar kıvrımlar mevcuttur. Yersel sapmalar görülmektedir. İntruzif kitlenin NE sunda, Çalkaya bölgesinde (Levha III, diyagram S-8) S₂ ye tekabül eden şistozite değeri 120-125° doğrultusunda 20-40° ve daha fazla NE eğimlidir. S₁ ve S₂ yer yer paraleldir. S₁-S₂ arasındaki çizgisel veriler (B₁) çoğunlukla 150° doğrultulu ve SE dalımlıdır. Tektonik harita üzerindeki B-1 blok diyagramından da görülebileceği gibi, daha üst serilerdeki bütün yapıyı bariz bir şekilde etkileyen NE-SW doğrultusundaki ve P₁ deformasyon planına bağlı kıvrımlar teşekkül etmiştir. 125/26° S W değerli şistozite ve 140/65° NE değerli eklem P₁ deformasyonu ile teşekkül etmiş NE-SW doğrultulu kıvrımların ac-eklemleri şeklinde tezahür etmektedir. S₃, P₁ deformasyonuna ait genç yüzeysel verilerdir.

Ortaseriye ait kayaçlar içinde P₁ deformasyon planının etkisi barizdir. Batıda Karahayıt ile Bağyüzü köyleri arasında genellikle intruzif kitle kontaktında, bu seriye ait birimleri NE-SW doğrultulu ve NW eğimli bulunmaktadır. S-1 e ait 178/42° W ve 8/26° W gibi S₁ değerleri istisna tutulacak olursa, S-2 diyagramındaki 30/51° NW maksimumu yukarıda verilen ölçüleri teyit etmektedir. Karahayıt madeni mineralizasyon sahasının NE-SW uzantısı üzerindeki Bakırlık ve Küçük Bakırlık tepeler arasındaki bir mermer mostrasında tesadüf edilen bazı disharmonik kıvrımların batı kanadının doğu kanadından daha dik olduğu müşahede edilmiştir. Civara ait S₁ ölçülerinde doğrultuları 0-35° arasında değişenlerin 32-70° ile NW ya eğimli oldukları, doğrultuları 120-170° arasında değişenlerin 40-65° SW eğimli oldukları tespit edilmiştir.

K-3, eklem diyagramına ait 110-120/80° NE ve SW maksimum değeri bölgede, NE-SW doğrultusunda, gelişmiş bulunan antiklinal yapısının NW kanadındaki ac-eklem sistemlerini vermektedir.

K-4, diyagramında beliren 120-130/50° NE ile 140-155/80° SW birinci ve ikinci maksimum değerler Ortaseri içindeki mermerlere ait ac-eklemlerini vermektedir.

Her iki eklem diyagramındaki maksimum değerler, NW daki granodiyorit hududuna dik olup, S₂ veya önceden de belirtildiği gibi ac-eklem verilerine aittir.

K-6 de 155-165°/45° SW-45° NE maksimum değerleri kısmen S₃ e yaklaşmakta, ac-eklemlerini vermektedir, hkO-eklemlerini de temsil ettiği görülmektedir. 40°, 80°, 110° lik doğrultulara ait ikinci dereceli maksimumlar kıvrım eksen yönlerine paralel ve dik olan ab-ve ac-eklemlerine aittir.

K-8, mermer zonuna ait bu diyagramdaki, 65°, 85°-95°, 110° lik doğrultu değerleri hkO-ile ac-eklemlerine ait maksimumlardır.

Doğuda grauvaklar ile birlikte, arakatkılı diyabazların yayılım gösterdikleri bölgede (Levha V, B-2 ye bakınız) St genellikle 30-60° doğrultulu ve SE eğimlidir. Sakarkaya civarına ait S-9 diyagramında 27/37° SE doğrultu ve eğimli S₃ elemanları yer yer tabakalaşma ile kesişmektedir. S-3 diyagramındaki 135/42° NE (K) değerleri ac veya S₂ ye tekabül etmektedir.

VI.2. Granodiyorit intruzif kitlesi

Magmatik kitle bütünüyle, NE-SW doğrultulu bir yükseltinin içine sokulmuş olup, dalımı hafif SW yönlü bu antiklinalin çekirdeğini teşkil etmektedir. Altseriyi etkilediğini kabul ettiğimiz P₀-deformasyon planının kayaçlar içindeki veri doğrultuları çoğunlukla granodiyorit kitlesi içinde de mevcuttur (!). Bunun dışında P₁-deformasyonunun etkileri, 30°-40° NE olarak K-1, K-7 diyagramlarında ve dağınık maksimumlar halinde de K-2 ve K-5 diyagramlarında görülmektedir. Bahsi geçen 30°-40° doğrultularındaki maksimumlar tektonik yapı içinde S₂ ve bc-eklemlerine ait değerler olarak belirlemektedir.

Kozak bucağının güneyindeki Karnakça yaylasında, granodiyorit içindeki eklem (S-10, S-11 ve S-12 diyagramlarına bakınız) 72/74° S, 128/20° NE ile 172/66° W ve 175/76° E gibi çeşitli maksimumları vermektedir. 72° ve 128° doğrultular daha genç bir deformasyon planına ait (burada P₂) hkO-eklem çiftini vermekle beraber 120-130° lik doğrultular genellikle daha eski P₁ deformasyonuna ait ac-eklemleridir.

Aplitletler : Granodiyorit kitlesinin kenar zonlarında dikkati çekecek kadar artmakta ve magmatik kitlenin kontaktına zaman zaman dik veya paralel doğrultularda uzanmaktadırlar. Aynı şekilde kalınlıklarında da kontaktlara yaklaşıldıkça bir artma müşahede edilmektedir. NW da Bağyüzü bölgesinde Levha III, diyagram S-2 den de görüleceği gibi, 108/76° S değeri aplitletler için maksimumdur. SE da, S-3 diyagramında ise aplitletler için maksimumdur.

re ait veriler $89/57^\circ$ S maksimumu ile hemen hemen aynı şekilde E-W doğrultusunda ve güneye yatımlı olarak bulunurlar. Kaplanköy güneyindeki bölgeye ait aplit ölçüleri ise (diyagram S-12 ye bakınız) $28/44^\circ$ SE maksimumu ile granodiyorit-yan kayaç hududuna paralel bir doğrultuyu vermektedir. İkinci derecedeki maksimum değer $124/46^\circ$ NE şeklindedir. S-12 diyagramında beliren bu iki maksimum da genellikle S_2 ve S_3 değerleri ile aynı doğrultuya sahip olması sebebiyle P_1 deformasyon kuvvetinin zıt yönünde bir gerilimin de vuku bulması ihtimalini kuvvetlendirmektedir.

İnkluzyonlar ve segregasyon cisimleri : 52 adet koyu renkli çoğunlukla metamorfik (pek azı diyorit ve gabro bileşim ve oluşumundadır) arttk-kristalin (melanozom) karakterinde, biyotit-amfibol şist ve benzeri inkluzyonun granodiyoritik kitle içindeki duruşlarının optik yolla tespitine çalışılmıştır. Biyotitlerin Universal masa ile tespit edilen optik eksen oryantasyonu, bize şistoziteye paralel olarak (001) yüzeyleri ile dizilmiş bu minerallerin bu özelliğinden istifade ederek, şistoziteyi yaklaşık olarak, magmatik kitlenin içinde mevzuubahis inkluzyonlarda bulma imkânını vermiştir. (Minerallerin optik özelliklerinden faydalanılarak segregasyon cisimlerinin doğrultu ve eğimlerinin tespiti üzerindeki çalışmalarımızı başka bir etüd mevzuu olarak daha ileride ele alacağız.)

VI. 3. Genç volkanitler

Riyolit, riyodasit, andezit ye bazalt bileşimindeki volkanitlerin gerek Paleozoik yaşlı seriyi ve gerekse granodiyorit kitlesini NE-SW uzantılı bir elips şeklinde çevrelediğini daha önce belirtmiştik. Magmatik kitlenin kuzey kısmında yayılım gösteren riyodasit, dasit ve andezitler içinde yapılan eklem ölçümleri (Levha III, diyagram S-4, S-5, S-6 ve S-7), maksimumları P_2 kompresyonuna ait hkO-makaslama eklem çiftini vermektedir. S-4 teki bc-eklemi şeklinde beliren $175/14^\circ$ E maksimumu hariç, $120/66^\circ$ NE ve $36/41^\circ$ NW, P_2 etkisiyle meydana gelen hkO çiftine aittir. S-5 diyagramdaki $80/72^\circ$ S ise ac-eklemlerinin maksimumudur. S-6 daki $127/36^\circ$ SW ve $53/65^\circ$ NW değerleri hkO-eklem çiftini vermektedir.

Batıda Sübeylidere köyü civarındaki eklemlere ait değerler $108/53^\circ$ S ve $56/64^\circ$ NW şeklindedir.

Tektonik neticeler: Kozak granodiyorit kitlesi bütünüyle NE-SW doğ-

rultusunda uzanan geniş kanatlı bir antiklinal yapısı gösteren Paleozoik yaşlı epimetamorf ve metamorf olmayan tortulların çekirdek kısmını teşkil etmektedir. Bu durum daha yakından incelendiğinde, antiklinalin çekirdeğinin NE da Altseriye ait birimler tarafından meydana getirildiğini, antiklinalin NW ve SE kanatlarında Ortaserinin kalın, grauvak, killi şist, kuarsit ve yarı mermerlerinin örtmüş olduğu granodiyorit kitlesinin ise, SW dan eksen dalımı doğrultusunda, Altseri ile Ortaseri arasına, mevzuubahis antiklinal yapısının çekirdeğini, SW bölgesinde teşkil eder bir durumda, yerleşmiş olduğunu ifade etmek mümkündür.

P₀ deformasyonunun Altseriye ait kayaçları etkilemesi ile meydana gelen tektonik yapıyla ilgili veriler bazı yönsel karakterlerini, daha sonra yükselmiş bulunan magmatik kitlenin bünyesinde de aksettirmişlerdir. Daha sonraki P₁ deformasyonuna ait kompresyon kuvvetleri genellikle Orta Karbonifer (Karbonifer) kayaçlarının strüktürel değişiminde etkili olmuşlardır. Bu Strüktürlerin yönsel karakterleri aynı zamanda granodiyorit kitlesi içinde de hâkim bir yapı unsuru olmuştur. P₂ planına ithal ettiğimiz genç hareketler ise, N-S yönlü olmuşlar (genellikle) ve bilhassa çevre volkanitlerini eklemlenme yönünde etkilemişlerdir. Granodiyorit kitlesi içindeki tesirleri de yaygındır.

VII. KOZAK GRANODİYORİT İNTRUZİF KİTLESİNİN PETROJENEZİ

Genellikle, çevredeki katılaştırmış veyahut konsolide kayaçlara karşı yersel değişimleri mümkün kılacak miktarda ergimiş kısma sahip olan silikat taşları «magmatojen» olarak tefrik edilirler ve yine bu sebepten «homojen» veya «homojen olmayan» magmalar bulunabilir. Aralarındaki farkları müşahade etmek mümkün olmakla beraber, yalnız saha gözlemlerine istinaden bu tip magmaların «jüvenil mi?» yoksa «palinjen mi?» teşekkül etmiş oldukları hakkında kat'î bir şey söylenememektedir. Ancak detaylı kantitatif optik ve jeokimyasal metodlarla incelemeler neticesi, bu tür kayaçların menşeleri hakkında bazı hususları tebarüz ettirebilmek mümkündür.

İnkluzyonları büyük bir çoğunlukla diferansiye olmuş bir şekilde müşahedelerimize açık bulunan Kozak granodiyorit kitlesinin kimyasal bileşimi, Tablo 6 da mevcut grauvak analizleri ile mukayese edildiğinde,

Mineral	GR - 1	GR - 2	GR - 3	GR - 4	**	*
Kuars	17.7	18.15	22.01	23.53	24.675	24.0
Plajiyoklaz	45.9	40.69	31.66	33.48	43.037	28.0
K - feldspat	22.3	20.58	27.83	27.14	18.912	36.0
Biyotit	6.9	8.74	6.63	5.00	4.488	4.0
Hornblend	6.6	9.36	8.34	9.34	7.880	7.0
Apatit	0.4	0.21	0.89	0.57	1.020	1.0
Manyetit	0.2	1.54	1.93	0.81		
Titanit (sfen), rutil	0.1	0.32	0.35	0.13		
Diğer aks. (zirkon, ortit)	—	0.41	0.36	—		
Toplam (% ağı.) :	100.10	100.00	100.00	100.00	100.012	100.0 % vol.

NİĞGLİ DEĞERLERİ					**
si	225	241	279	289	283
al	32.4	36.7	37.0	38.4	38
fm	34.7	27.2	26.0	23.8	22
c	13.0	16.8	15.4	14.2	16
alk	19.9	19.3	21.0	23.6	24
	100.0	100.0	100.0	100.0	100
ti	0.83	0.90	1.25	0.79	0.97
k	0.47	0.39	0.47	0.43	0.44
mg	0.53	0.47	0.44	0.50	0.45
c/fm (Kesit no.) :	(III) 0.37	(IV) 0.61	(IV) 0.58	(IV) 0.59	(V) 0.73
p	0.21	0.22	0.75	0.52	—
h	7.1	6.27	5.75	5.82	—
qz	+ 43.4	+ 81.0	+ 95.0	+ 109.4	+ 87

(*) Elgin'e ait (1959) ortalama % vol. değerler.

(**) Bürküt'e ait (1966) ortalama değerler.

en bariz farklılığı, granodiyorit kitlesi içindeki Na, K ve Mg elemanlarındaki fazlalık teşkil etmektedir. Diğer yönden kayacın içindeki manyetit ve titanit (sfen) mineralleri fazlalığı (Tablo 1) dikkati çekmiş olup, bugünkü Kozak intruzif kitlesini meydana getirmiş olan granodiyorit magmasının daha bazik bir ana magmadan diferansiyasyon yoluyla teşekkül etmiş bulunması ihtimalini çoğaltmaktadır. İntruzif kitle içindeki mineral bileşimini etkileyen değişiklik en fazla K«feldspatlarında görülmektedir. Farklılıklar Elgin'e göre (1959) % 36.0; Bürküt'e göre (1966) % 18.9 ve incelenen gruplara ait ortalama ise % 24.46 şeklindedir (Tablo 4).

Şekil 10 da, granodiyorit kitlesinin orta kısımlarına doğru plajiyoklaz azalması, buna mukabil kuars ve K-feldspat artması (oklar yönünde) bariz olarak müşahede edilebilmektedir. Mineral bileşimi ile ilgili olarak, intruzif kitleye ait Niggli değerlerinde GR-1 den GR-4 e doğru (Tablo 4) (intruzif kitlede dıştan içe) *si*, *al* ve *alk* artması, karşılığında ise bir *fm* azalması mevcuttur. Numunelerde 15 civarında çıkan *c* değeri, kalsiyumca fakir bir magma bileşimine işaret etmektedir; $alk \approx 2/3$ $al \approx 1/2$ al arasında oluşu da intermediyer bir karakteri teyit eder mahiyettedir. Kozak intruzif kitlesine ait Niggli değerlerinin tekabül ettikleri magma tipleri Tablo 5 te, Burri ve Niggli'nin (1945) standart tipleri ile mukayeseli olarak görülmektedir.

Bürküt'ün (1966, s. 257) «Yukarıdaki mülâhazaların yanında küçük plutonların genellikle kuars diyoritik bileşime sahip olmaları, ayrıca plutonların civarında ve hatta bunları kesen daykların ve bilhassa subvolka-

<i>Magma tipleri Burri ve Niggli'ye (1945) göre</i>	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>Modal analiz grupları</i>
	225	32.4	34.7	13.0	19.9	0.47	0.53	GR - 1
Opdalitik	225	32.0	32.0	18.0	18.0	0.45	0.45	
Kuarsdiyoritik	225	32.0	31.0	19.0	18.0	0.25	0.45	
	241	36.7	27.2	16.8	19.3	0.34	0.47	GR - 2
Granitik	270	34	29	13	24	0.45	0.35	
	279	37.0	26.6	15.4	21.0	0.47	0.44	GR - 3
Granodiyoritik	280	39	22	17	22	0.45	0.40	
	283	38	22	16	24	0.44	0.45	(*)
	289	38.4	23.8	14.2	23.6	0.43	0.50	GR - 4

(*) Bürküt'ün (1966) Kozak granodiyoritine ait ortalama Niggli değerleri.

Tablo - 6
Kozak intruzif masifi kayaçları ile muhtelif grauvaklara ait kimyasal bileşimler.

Oksit değerler	Kozak intruzif masifinin kimyasal bileşimi					Genel olarak grauvakların kimyasal bileşimi				
	Gr-1	Gr-2	Gr-3	Gr-4	*	1	2	3	4	5
SiO ₂	64.06	64.50	67.12	69.51	66.99	63.5	64.7	68.20	69.69	69.9
TiO ₂	0.29	0.35	0.37	0.17	0.33	1.1	0.5	0.31	0.40	0.7
Al ₂ O ₃	15.78	16.68	15.11	14.85	15.86	14.6	14.8	16.63	13.53	15.0
Fe ₂ O ₃	1.77	1.38	1.61	0.87	1.03	3.0	1.5	0.04	0.74	3.1
FeO	4.08	3.33	2.92	2.37	2.71	2.2	3.9	3.14	3.10	1.3
MnO	—	—	—	—	—	—	0.1	0.30	0.01	—
MgO	2.36	2.32	1.90	1.80	1.63	1.9	2.2	1.30	2.00	1.3
CaO	3.51	4.23	3.46	3.07	3.66	3.4	3.1	2.45	1.95	1.1
NaO	3.08	3.24	2.72	3.13	3.43	3.0	3.1	2.43	4.21	3.2
K ₂ O	4.21	3.23	3.79	3.57	3.99	2.4	1.9	2.33	1.71	1.7
P ₂ O ₅	0.22	0.09	0.38	0.25	—	0.1	0.2	0.23	0.10	—
H ₂ O 105°C	0.63	0.50	0.42	0.38	0.36	—	0.7	0.55	0.26	0.1
Diğer enkl.	—	0.14	0.20	0.03	—	2.9	2.4	1.75	2.08	2.4
SO ₃						—	0.4	0.13	—	—
CO ₂						2.4	1.3	0.05	0.23	0.6
S						—	0.2	—	—	—
Top. % Ağ.	99.99	100.00	100.00	100.00	99.99	100.5	101.0	99.84	100.01	100.04

* Bürküt'ün (1966) Kozak granodiyoritine ait ortalama değerleri.

1 Orta taneli grauvak (Huckenholz, 1959).

2 Orta taneli 23 grauvak analizinin ortalama değerleri (Pettijohn, 1957, s. 307).

3 ve 4 Orta taneli grauvak (Pettijohn, 1957, s. 306).

5 Orta taneli grauvak (Winkler, H. G. F. & v. Platen, H. 1961, s. 50).

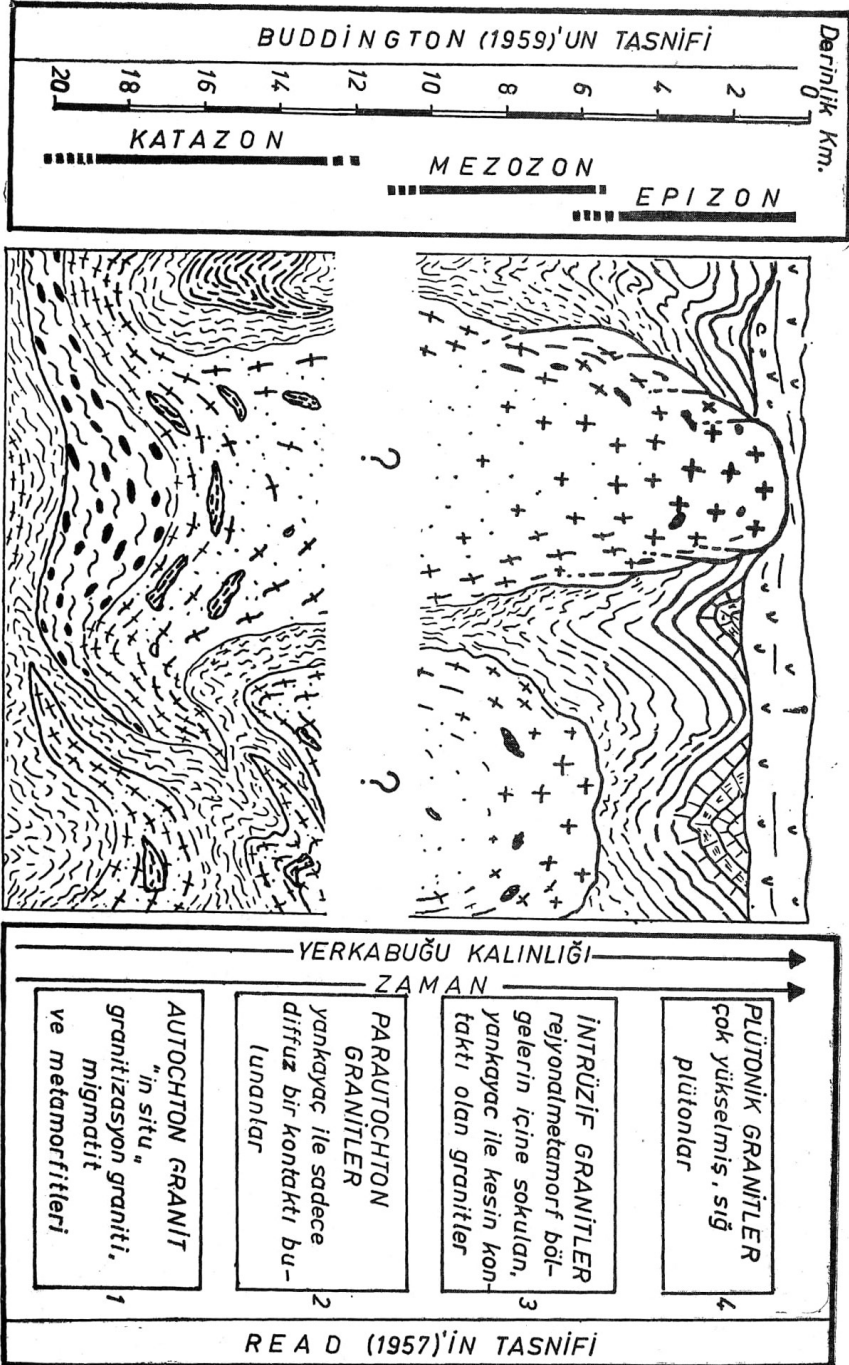
nik erüptiflerin pek büyük ekseriyetinin andezitik bileşime sahip olmaları, ancak tali derecede dasit, riyodasit v. b. gibi taşların tezahürü diyoritik ana magma fikrini teyit eden fikirler meyanındadır,» şeklindeki izah tarzına kısmen iştirak etmekteyiz. Özellikle etüdü yapılan Kozak intruzif kitlesinin, Kuzeybatı Anadolu'yu kapsayan, hatta Yunanistan'da Rodop-Rila bölgesine kadar uzanan bir intruzyon alanının güneyindeki bir «buton» çıkıntısı olduğunu fakat diğer mevcut magmatik kitlelerle beraber bir tek ana magma ile; yükselmelerinin de bir tek intruzyon ile meydana gelmediğini kabul etmekteyiz.

Kayaçların muayyen derinlikten sonra ısı ve basınç tesiri ile önce metamorfizmaya uğradıkları ve bilâhara anateksis olayına maruz kaldıkları ve mobil duruma geçtikleri bilinen ve kabul edilen bir gerçektir. Read (1955, 1957) bu durumda «in situ» teşekkül eden granitizasyon granitinden veya otokton granitten bahseder. Bunun dışında tasnif edilen granit ve benzeri magma kitlelerinin hareket kabiliyeti «intruzyon kabiliyeti» kazandığını bilmekteyiz (Şek. 9).

Tabii kayaçlarda anateksik ergime olayı üzerinde şimdiye kadar yapılan laboratuvar denemelerinden (Winkler & v. Platen, 1961, v. Platen & Holler, 1966), bu olayın 2000 bar (1 atm = 1.01325 bar) H₂O basıncı altında başladığını ve bunun da 7-8 km yer kabuğu derinliğine tekabül ettiğini görmekteyiz. Bilhassa orojen bölgelerin, yüksek metamorfik kök zonlarında teşekkül edebilecek çapta, tabii anateksik bir ergime olayı ise, yer kabuğunun daha büyük derinliklerinde (daha büyük bir basınç ve sıcaklık altında) vukua gelmektedir.

Hiç şüphesiz ki, anateksik ergimenin meydana geldiği zaman bölümü, ergime mahsulü kitlenin soğuma ve kristalleşme hızı, neticede teşekkül edecek olan anateksitin mineral bileşimini tayin etmektedir. V. Platen ve Höller'in (1966) de değindiği bu durumda, kristalleşme üç ayrı yönde gelişmektedir:

- a. Sıcaklığın ergime başlangıcım çok az aştığı, rejyonal metamorf bölgelerde, anateksik son durum fazla oranda ergimiş bir kitleye tekabül etmez. Laboratuvar tecrübelerine istinaden başlangıçta anateksis olayına maruz kalan kitlenin ancak ağırlıkça % 40 ı, ergiyen miktarı meydana getirmektedir (v. Platen & Holler, 1966, s. 124). Ergime mahsulü kitle yüksek bir sıcaklığa da sahip değildir. Böyle bir kitlenin viskozitesi ise, ergime mahsulleri ile kristalin restitin diferansiyatif ayrışmasına mahal vermeyecek kadar yüksektir.



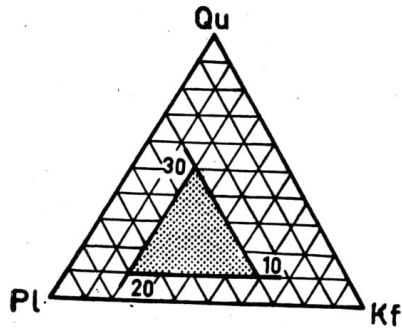
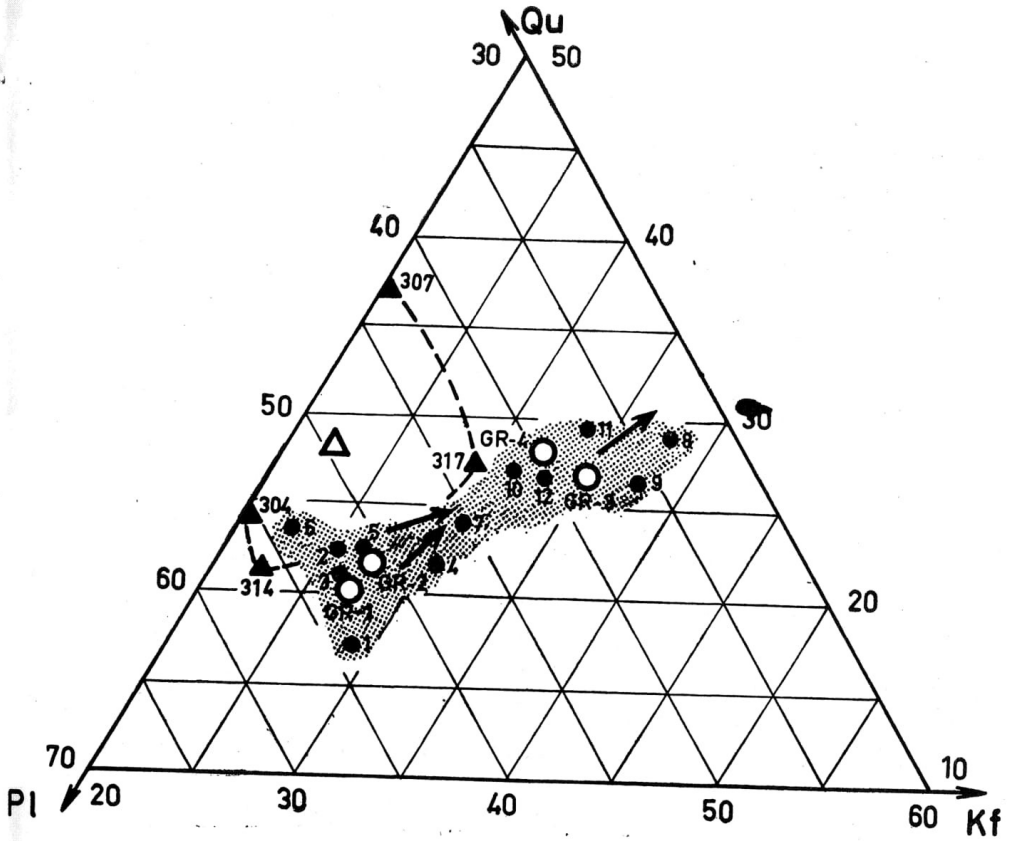
Şek. 9 - Granitizasyonu ve intruziyon kabiliyeti kazanmış bir kitlenin yerkabuğunun çeşitli derinliklerdeki durumunu gösterir şema. [Read (1957) ve Buddington'dan (1959) istifade ederek çizilmiştir].

Bu sebepten ergime mahsulü kitle teşekkül ettiği yerde kalır ve ergime olayının başlamasından hemen önceki anlarda—anateksisin primer kayacını teşkil eden metamorfitletler içindeki; bazı mineraller ile bunların reaksiyonları neticesi meydana gelen yeni mineraller (kordiyerit veya almandin)—ergimiş kısmın içinde ince zerreler halinde dağılmış olarak kalırlar.

b. Yüksek metamorfik bölgelerde, ergimeye başlayış ısısının bariz bir şekilde üzerine çıkan sıcaklıkların hâkim olduğu kısımlar da mevcuttur. Anateksisin başlaması 20-30° C lik bir saha içinde cereyan ettiğine göre, sıcaklığın fazla olduğu kısımlarda anateksik maksimuma erişilecek demektir ki, sıcaklığın daha da artması ile fazla ısınan ergime mahsulünün viskozitesi azalacak, anateksisin tesirli olma müddeti uzayacaktır. Böylelikle anateksik kısımlarla arta kalan kristalin kısımlar arasında başlangıçta mevzii bir ayrılma zuhur eder. Bütün migmatizasyon bölgelerinde lökokratik kısımların birikmesi ile lökozom ve buna bağlı olarak bir artık-kristalin kısmın, melanozomun, teşekkül ettiği müşahade edilir. Kâfi büyüklükteki migmatit kompleksleri, intruzyon kabiliyeti olan bir magma kitlesini meydana getirebilir. Kordiyerit veya grena ihtiva eden granitik kayaların jenezini de bu şekilde izah etmek mümkün olmaktadır.

c. Belli bir H₂O basıncı altında içlerinde kuars, plajiyoklaz, alkalifeldspat (veya muskovit, biyotit) bulunan bütün kayalar için ergimeye başlayış sıcaklığı dar bir kuşak içinde bulunur, örneğin, bu sıcaklık 2000 bar H₂O basıncında 680° ile 710° C arasındadır (v. Platen, 1965). Sıcaklığın anateksisin başlayış derecelerini çok fazla aşması halinde jenetik bir önem kazanır ve amfibolitlerle fazla bazik kayaların dışındaki bütün kitleleri kapsayan bir anateksis olayı cereyan eder. Orojen bölgelerin kök zonlarında büyük, fazla homojen olmayan, içlerinde anateksisten arta kalan kristalin kısımlarla, bazik kayaç inkluzyonları yüzen bir magma teşekkül eder. İzah edilen şartlarda meydana gelen magma, bu durumunu uzun müddet muhafaza ederse, gravitativ diferansiyasyon neticesi ergimemiş artık-kristalin kısımlar aşağı çökerler. Bu suretle ergimiş kısım homojenleşir ve esas itibarıyla granitik, granodiyoritik magmayı meydana getirir. Yüksek sıcaklıklarını muhafaza etmekte olan bu magmalar intruzyon kabiliyetini haiz olup, yerkaşununun daha yukarı kısımlarına sokulabilirler.

Etüdü yapılan Kozak intruzif kitleleri de oluşumu yönünden sonuncu tipe çok benzemektedir. Zirkonların birden fazla jenerasyona ait olmaları, arazi gözlemlerimizde sık sık tesadüf ettiğimiz, intruzif kitle içindeki duruşlarını istatistik olarak değerlendirmeye çalıştığımız, biyotit-amfibolit karakterindeki, primer olarak, magma içinde ergiyemeyen ve aynı zamanda gravitativ diferansiyasyon tesiri ile, aşağıya çökmemiş, magmanın hareket kazanan ve yukarıya doğru itilen, yükselen kısımları içinde beraberce sürüklenmiş artık-kristalin parçalarının (segregasyon cisimlerinin) mevcudiyeti, derinlerde bahsedilen şekil ve şartlarda meydana gelen, gra-



Şek. 10 - KPQ-Diyagramı 304, 307, 314, 317 no. h analizler Bürküt'e göredir (1966). 1-12 numaralılar Tablo - 1 deki analizlere aittir. GR-1 - GR-4, Tablo 1 deki analizlere ait grup ortalamaları. Oklar, granodiyorit kitlesinin ortasına doğru azalan plajiyoklaz % sini göstermektedir.

nodiyorit-kuarsdiyorit bileşimindeki bir magmanın, bugün etüd sahasında müşahede ettiğimiz, yeşil şist fasiesine ait kayaçlar ile metamorf olmayan Ortaseri içine de sokulmuş olduğunun bariz delilleridir.

Diğer yönden Kozak intruzif masifi dahil, Kuzeypatı Anadolu'da mevcut granodiyorit- kuarsdiyorit karakterindeki magmatik kitleler, muhakkak ki metamorfizma yönünden değişik çevrelere yerleşmişlerdir.

Mevzuubahis Kozak intruzif kitleleri (Buddington'un terimi ile, 1959) epizon- mesozon plutonu olarak, yeşil şist fasiesine ait kayaçların bulunduğu bir çevre içine sokulmuş granodiyoritik bir magma stoku şeklinde kabul edilirken, Kozak'ın 60 km kuzeyindeki Kazdağ (Eybekdağ) ve Bursa'nın SE sundaki Uludağ intruzyonları, yine Buddington'un (1959) tasnifine göre tamamen meso-ve katazon intruzyonlarını temsil etmektedirler (Şek. 9).

Netice olarak, aynı magmadan neşet etseler bile, farklı katlara (Stocwerke) sokulan intruzif kitlelerin, bu magmayı teşkil eden kayaçların mobil hale gelmelerinden sonraki devrede farklı mesafeler kat'edip, bugün gözlenebilen değişik metamorfik çevre kayaçları içine sokulmalarına istinaden farklı yaşlara sahip, olabileceklerini ifade edebiliriz (Read, 1957).

İntruzyon yapan Kozak granodiyorit kitleleri, Bağyüzü ve Yabancılar köyleri arasında ve güneyde de Güvemdede tepesi civarında diffüz kontakta sahip olduğu gibi, çoğunlukla yan kayaçla kesin kontakt da göstermektedir. Yan kayacın termik metamorfik kuşak dışında kıvrılması ve rejyonal olarak ancak yeşil şist fasiesi derecesinde metamorfizmaya uğraması, intruzif kitesinin yerleşme zamanında az sıcaklığa sahip ve az bir derinliğe intikal etmiş olduğuna işaret sayılır. Fakat, buna rağmen, en fazla kontakt-metamorfizmayı (Buddington, 1959, s. 678) bahsi geçen plutonlar meydana getirmektedir. Marmo'nun (1956, s. 488) «The late-kinematic granites mostly represent a lower grade of metamorphism than the synkinematic granodiorites and granites...» şeklindeki izahına göre, Kozak granodiyorit intruzif kitesinin sinorojenik bir teşekkülünü mutlaka düşünmek gerekmez. Mevzuubahis kitlenin, bölgedeki metamorfizma hitama erdikten sonra yerini almış olması da mümkündür.

VIII. TOTAL RADYOJENİK KURŞUN METODU VE KOZAK İNTRUZİF MASİFİNİN YAŞI HAKKINDA

Her intruzyon olayı ile ilgili olarak, gelen magmatik kitlenin çevre kayacı içine sokulma ve katılma zamanı problemi mevcuttur. Bu problemle-

rin, klasik jeolojik metodların yeterli olamadığı hallerde, bazı radyoizotopik metodların uygulanması ile çözümlenmesi yoluna gidilmektedir.

Kozak intruzif kitlesinde de bu metod ile Bürküt (1966) tarafından yapılan çalışmalarda 79.8 (± 8) milyon yıl gibi bir değer elde edilmiştir. Bu hususla ilgili olarak günümüzde yaş tayininde geniş bir şekilde tatbik edilen Total Radyojenik Kurşun Metodunu kısaca ifade edelim:

Bu metodda spektral yolla $U^{238}/Pb^{206}/^{207}$ ve Th^{232}/Pb^{208} ve oranını tespit etmekle netice alınabildiği için kolaydır (Gottfried, D. et al., 1959). Kurşun miktarı fazla olduğu oranda mineral (ki burada zirkondur) eskidir. Fakat kayacın ve mineralin bünyesinde normal kurşun (Pb^{204}) mevcut ise, mineral ve kayaç olduğundan yaşlı çıkar. Bu sebepten sadece U ve Th bölünmesinden meydana gelen radyojenik Pb nin hesaplanması icabeder (Kulp, J. L. et al., 1954). Diğer yönden U nun aramahsulü radon, Th un aramahsulü thoron gaz halinde olup, çeşitli sebeplerle içinde buldukları minerallerden uzaklaştıkları takdirde, geriye devamlı olarak daha az Pb kalır ve ait olduğu kayacın yaşı da o nispette genç çıkabilir (Buchs, A. et al., 1962). Bunların haricinde zamanla mineral veya kayaçtan doğrudan doğruya Pb, U ve Th un uzaklaşmaları neticesi çok alçak veya çok yüksek neticeler elde edilebilir.

Şüphesiz kayacın «mutlak yaşı»nı ifade etmesi bakımından yukarıda verilmiş bulunan donenin, Kozak granodiyorit kitlesinin hangi olayına ait bir zaman değeridir sualine cevabı aynı derecede kat'î değildir. Zira bu metodla ilgili kısımda, belirtildiği gibi U + Th/Pb oranının ölçüldüğü zirkon minerallerinden bir miktar Pb nin uzaklaşmış olması mümkündür. Diğer yönden Kozak granodiyorit ve kuarsdiyorit kayaçları üzerinde yapılan mikroskopik etüdlere iki ve daha fazla jenerasyona maledilebilecek yapıda zirkon kristalleri müşahede edilmiş bulunmaktadır. Ayrıca zirkonların, uygun fizikokimyasal şartlar altında büyüme gösterdikleri de diğer bölgelerden bilinmektedir (Polder-Vaart, 1956). Bir magmatik kayaç içindeki heterojen zirkon minerallerinden yapılan taş tayinleri, Grünenfelder'e göre (1963) büyük farklılıkların doğmasına sebep olmaktadır. Elde mukayese imkânı olmamakla beraber, aynı farklılık Kozak intruzif kayaçları için de şüphesiz varittir.

Kozak intruzif kitlesinin radyoizotopik yaşının tespitini bir diğer çalış-

mamıza bırakarak, mevzu bahis masife ait intruzyon zamanını, jeolojik gözlem ve verilere istinaden tespit çalışım:

Granodiyorit karakterdeki intruzif kitle gerek Altseri olarak incelelenen yeşil şist fasiesine ait birimleri ve gerekse onun üzerinde yer alan Ortaserinin diyabaz lâv ve tuf arakatlı grauvak, şeyi ve kalkerlerini katletmiş ve onları yer yer şiddetli kontakt metamorfizmaya uğratmıştır.

Genellikle Permiane ait olduğunu kabul ettiğimiz Üstserinin Pseudoschwagerina'lı, Fusulina'lı kalker ve kumtaşı birimleri ile magmatik kitle arasında, etüdü yapılan bölgede herhangi bir kontakt müşahede edilmemiştir. Buna rağmen, Üstseriye ait birimlerin intruzyon esnasında mevcut olduğunu, lakin intruzyon yapan kitle tarafından kat'edilmediğini, tavan durumunun ise muhafaza edildiğini kabul ediyoruz. Etüd bölgesinde çok hafif izlerini müşahede ettiğimiz Avustrik fazına bağlı bir intruzyon bu suretle çok zayıf bir ihtimal olarak yer almaktadır.

Triasın başlangıcı ile birlikte, Marmara denizinin güneyindeki kara parçasını teşkil eden Varistik Orta Kuşağın (Westanatolische Kernzone) batı bölümü kara olarak yükselmiş ve ancak Karniene ait denizel tortullarla tekrar örtülmüştür (Brinkmann, 1966, s. 612). Varistik orojenezinin son zayıf hareketleri olarak vasıflandırılan bu yükselmeler esnasında ve onu müteakiben bir magma yükselmesi ve eski Paleozoike atfedilen, Altseri ile genç Paleozoike ait Orta ve Üstseri kayaçlarını kısmen kat'edip içine sokulmaları, çok daha fazla ihtimal dahilindedir.

Diğer bir ihtimal de rejyonel ilişkilere istinaden, Liasa ait kayaçların tabanındaki konglomeralar içinde granitik ve granodiyoritik karakterdeki çakılların bulunması sebebiyle kabul edilen pre-Liasik bir intruzyon yaşıdır.

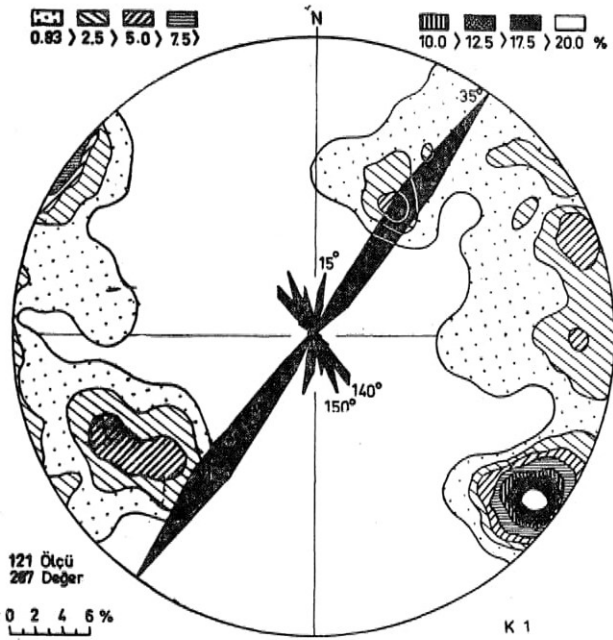
Yukarıdaki son iki izah tarzı da intruzyonun genellikle post-Paleozoik - pre-Liasik bir devre içinde olabileceğini kabul etmektedir.

Mesozoik yaşlı tortul ve diğer kayaçların etüd bölgesinde mevcut olmayışı, intruzyon faaliyetinin daha genç devirlere de mal edilebilmesi hususunu tamamen mesnetsiz bırakmaktadır.

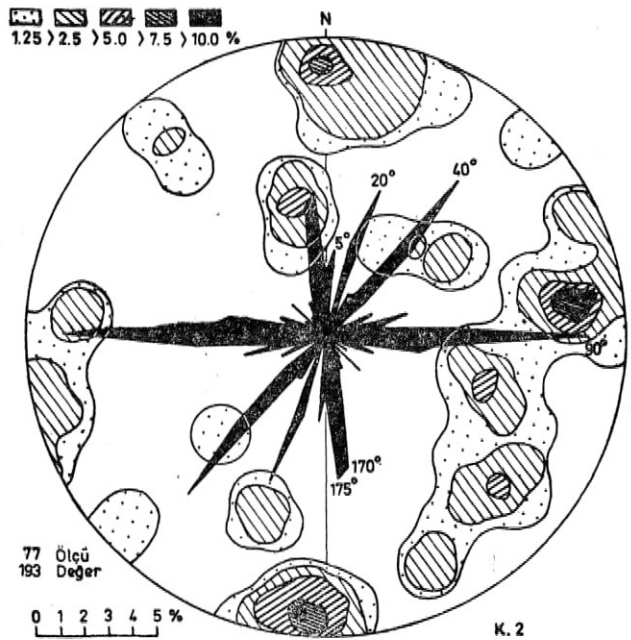
BİBLİYOGRAFYA

- ALTHAUS, E. (1966): Die Phasengrenze Andalusit/Sillimanit. *Naturzviss.*, v. 53, s. 129.
- BARUTOĞLU, Ö. H. (1960): Karahayıt-Ayazmant demir yatakları (BalıkesirAyvalık). *M.T.A. Derg.* no. 55, Ankara.
- BAYRAMGİL, O. & WIJKERSLOOTH, P. de (1953): Türkiye'nin önemli demir yatakları hakkında not. *M.T.A. Rap.* no. 2594 (yayınlanmamış), Ankara.
- BRINKMANN, R. (1966): Geotektonische Gliederung von Westanatolien. *N. Jb. Geol. u. Palaeont. Mh.*, 10, s. 603-618, Stuttgart.
- BUCHS, A.; CHESSEX, R.; KRUMBNACHER, D. & VUAGNAT, M. (1962): Ages «plomb total» déterminés par fluorescence-X sur les zircons de quelques roches des Alpes. *Bull. Suisse de Min. et Pétrol.* v. 42, 2, s.295-305.
- BUDDINGTON, A. F. (1959): Granite emplacement with special reference to North America. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 70, s. 671-747.
- BURRI, C. & NIGGLE P. (1945): Die Jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens I. *Publ. v.d. Stiftung (Vulkaninstitut Immanuel Friedlaender)*. 3, Zürich.
- BURRI, C. (1959): Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage (Methoden von Paul Niggli). *Birkhaeuser Verlage* Basel.
- BÜRKÜT, Y. (1966): Kuzeybatı Anadolu'da yer alan plutonların mukayeseli jenerik etüdü. (Doktora Tezi) *İ.T.Ü. Yay.*, 272 s. İstanbul.
- GECCATTY, R. A. (1936): Bakırdağ demir jizmanı tetkiki hakkında not. *M.T.A. Rap.* no. 464 (yayınlanmamış), Ankara.
- CHAYES, F. (1956): *Pétrographie modal analysis*. John Wiley, New York.
- DRESCHER-KADEN, F. K. (1948): Die Feldspat-Quarz-Reaktionsgefüge der Granite und Gneise. *Springer Verlag*, Berlin.
- ELGİN, G. M. (1959): Die Magnetitlagerstaette des Bakırdağ bei Ayazmant in Westanatolien³ Türkei. *Bonn. Univ. (Dissertation These)*.
- ESKOLA, P. (1952): A discussion of domes and granites and ores. *Comm. Géol. Finlande Bull.*, 157, s. 125-144.
- GOTTFRIED, D.; JAFFE, H. W. & SENFTLE, F. E. (1959): Evaluation of the Pb-alpha method for determining ages of igneous rocks. *U.S. Geol. Surv. Bul.*, 1097-A.
- GRÜNENFELDER, M. (1963): Beterogenitaet akzessorischer Zirkone und die petrogenetische Deutung ihrer Uran/Blei-Zerfallsalter. *Schweiz, min. petr. Min., Al*, s. 235.
- HUCKENHOLZ, H. G. (1959): *Sedimentpetrographische Untersuchungen an*

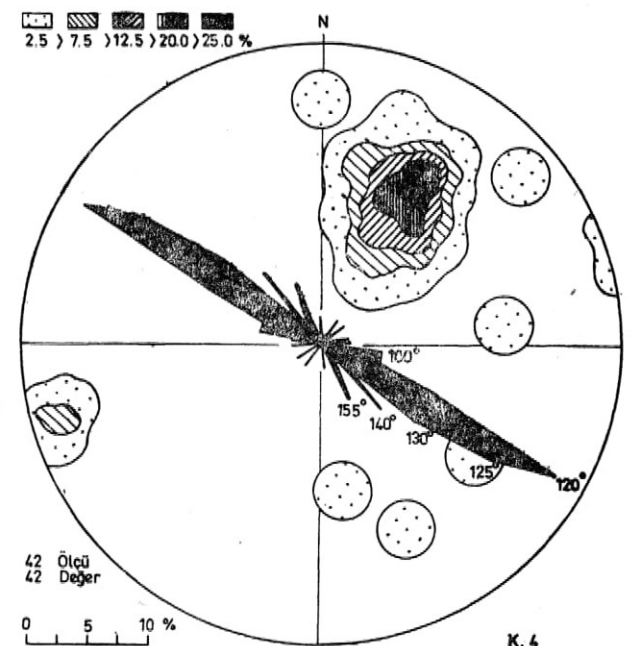
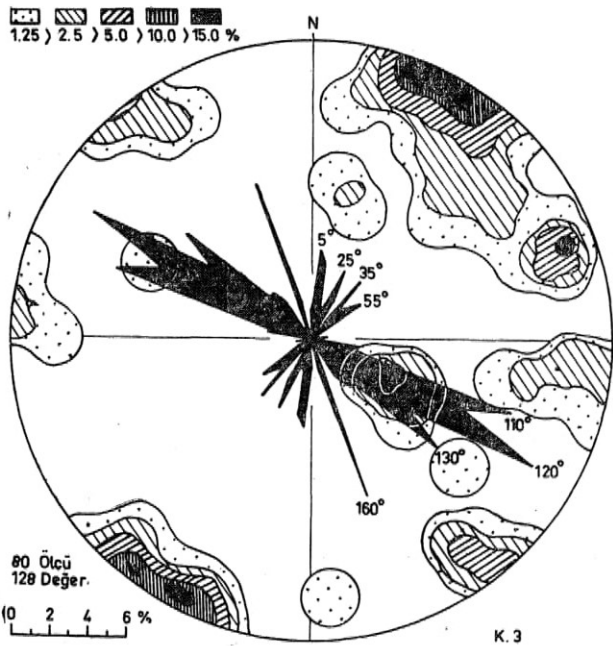
- Gesteinen der Tanner Grauwacke. Beitr. Min, u. Petr., 6, s. 261-298.
- İZDAR, E. K. & AKINCI, Ö. (1963): Ayazmant demir madeninin jeolojisi, metalojözezi ve rezerv etüdü. M.T.A. Rap. (yayınlanmamış), Ankara.
- KAADEN, G. v.d. (1959) :Anadolu'nun kuzeybatı kısmında yeralan metamorfik olaylarla magmatik faaliyetler arasındaki yaş münasebetleri. M.T.A. Derg., no. 52, Ankara.
- KETİN, İ. (1959): Türkiye'nin orojenik gelişmesi. M.T.A. Derg., no. 53, s. 82-88., Ankara.
- KRUPP, F. ESSEN (1957): Rohstoffe-Untersuchung Eisenerzvorkommen Türkei. M.T.A. Kütüphanesi, no. M 2606-2043, h/62246.
- KULP, J. L. BATE; G. L. & BRQECHER, W. S. (1954): Present status of the lead method of age determination. Amer. Journ. Sci., 252, s. 345-365.
- LUCIUS, M. (1927): Ayazmant civarında Bakırdağ manyetit jizmanı hakkında not. M.T.A. Rap. no. 429 (yayınlanmamış), Ankara.
- MARMO, V. (1955): The petrochemistry of some Precambrian granites of West Africa and a petrochemical comparison with the Svecofennide granites of Finland. Amer. Journ. Sci., 253, s. 391-417.
- (1956) : On the emplacement of granites. *Amer. Journ. Sci.*, 254, s. 479-492.
- PERRİN, R. ROUBAULT, M. (1949): On the granite problem. Journ. Geol., 57, 8. 357-379.
- PERRIN, R. (1956): Granite again. Amer. Journ. Sci., 254, s. 1-18.
- PETTIJOHN, F. J. (1957): Sedimentary Rocks. Harper, New York.
- PHILIPPSON, A. (1910-1915): Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien: Peterm. Mittl. Erg., Hefte 167, 177, Gotha.
- V. PLATTEN, H. (1965): Kristallisation granitischer Schmelzen. Beitr. Min. u. Petr. 11, s. 334, 381.
- & HÖLLER, H. (1966): Experimentelle Anatexis der Staizer Plattengneises von der Koralpe, Steiermark, bei 2, 4, 7 und 10 Kb H₂O-Druck. JV. Jh. Min. Abh., 106, s. 106-130.
- POLDERVAART, A. (1950): Statistical studies of zircon as a criterion in granisitation. Nature, 165, s. 574-575, London. —
- (1956): Zircons in rocks. II. Igneous rocks. Amer. Journ. Sc., 254, s. 521-554.
- POLDINI, N. (1937): Ayazmant yakınındaki Bakırdağ yatağına yapılan ziyaret hakkında rapor. M.T.A. Rap. no. 489 (yayınlanmamış), Ankara.
- RAGUIN, E. (1957): Géologie du granit. (Geology of granite, translated from French by E. H. Kranck and P.R. Eakins). John Wiley, New York.
- READ, H. H. (1949): A contemplation of time in plutonism. Quart. Journ., 105, s.

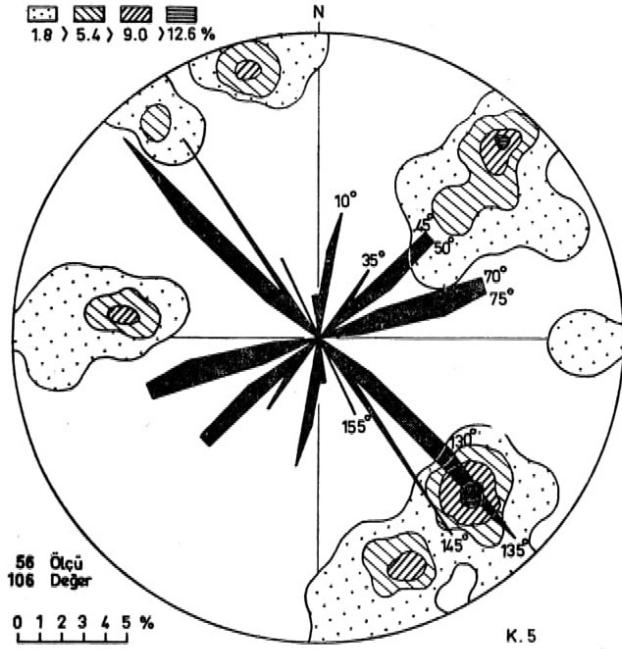


Adatepe SW , Bakırlık dere vadisi Granodiorit

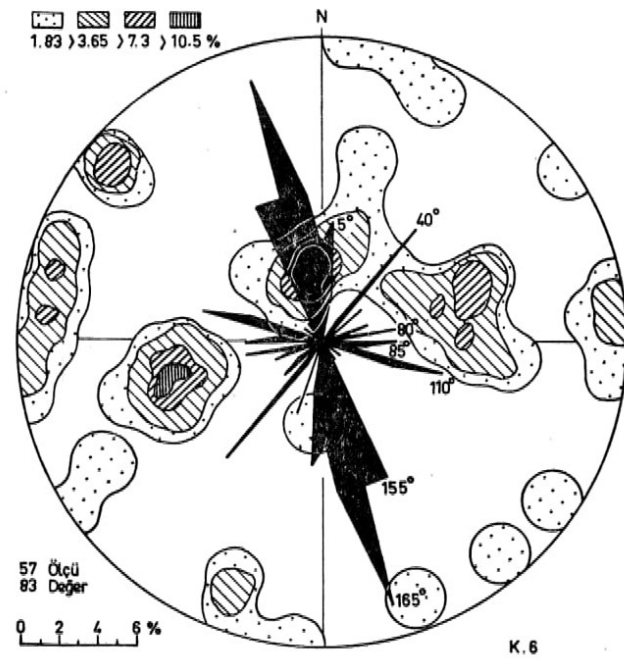


Gazeliburun ile Çaltı köprüsü arası Granodiorit.

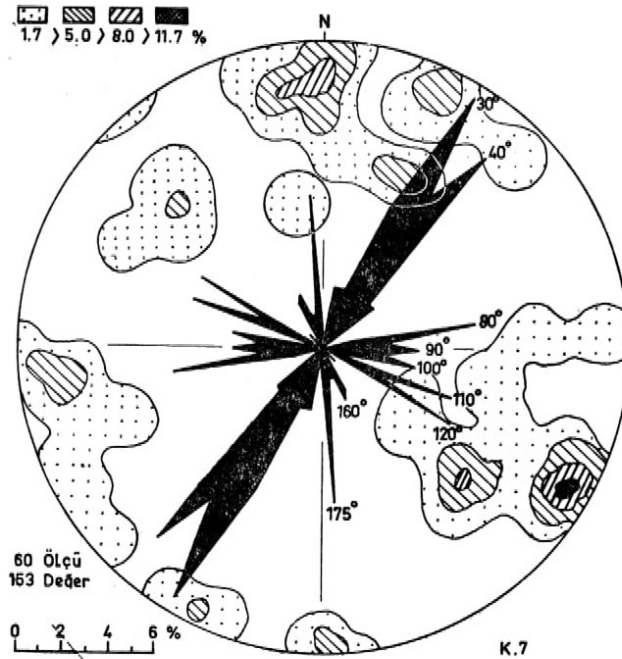




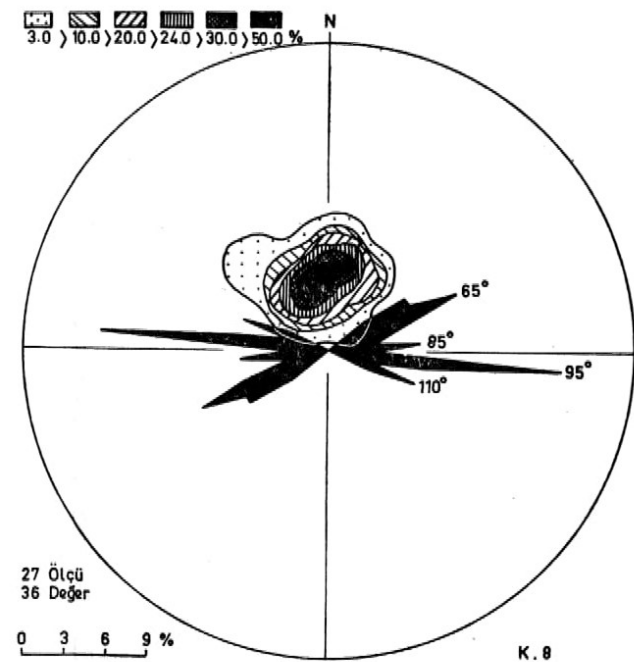
Eski Dereocağı yolu ve Karahayıt deresi Granodiorit kenar zonu

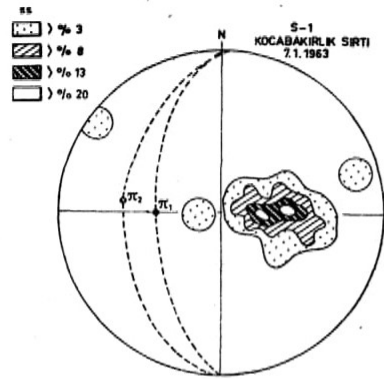


Solmaz ve Haciveliler kavşağı, Granodioritporfir - Grauvak kontağı.

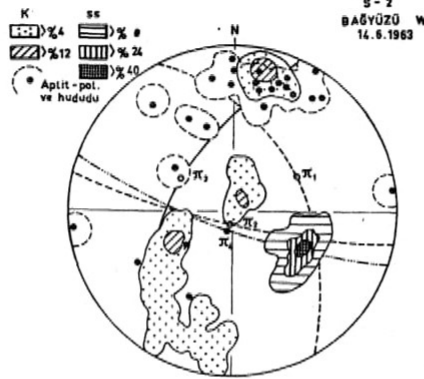


Maden çukuru, Güneşli, Çarşamba

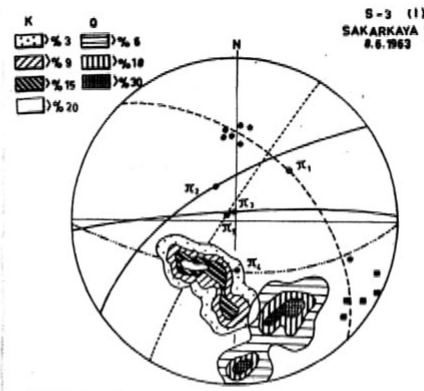




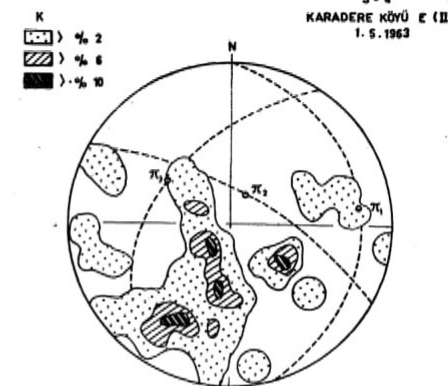
ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
36 ss	π_1 178/142 W	
	π_2 8/26 W	

MERMER ZONU
İÇİNDE

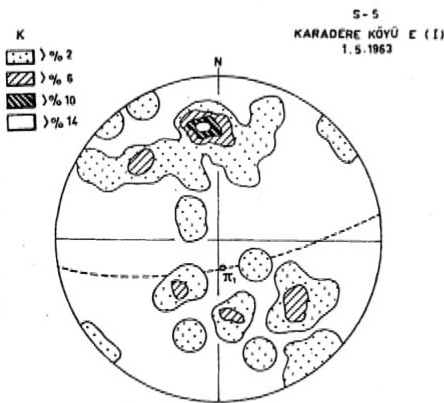
ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
25 K	π_1 157/44 NE	
	π_2 102/82 S	
12 ss	π_1 30/51 NW	
27 Apl.	π_1 108/78 S	

GRANİT KONTAĞI YAKININDA
KİLLİŞİTLER İÇİNDE

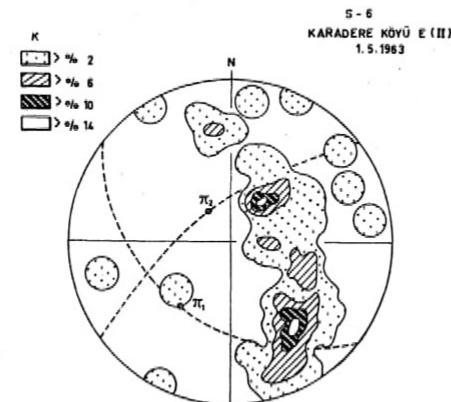
ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
34 K	π_1 135/42 NE	
16 Q	π_1 55/83 NW	
	π_2 87/83 N	
7 Apl.	π_1 89/57 S	
5 Lpr.	π_1 32/83 NW	

KİLLİŞİT VE KALK-
ŞİSTLER İÇİNDE

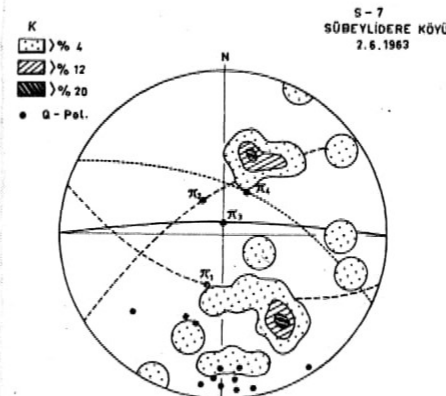
ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
50 K	π_1 175/14 E	
	π_2 120/66 NE	
	π_3 36/41 NW	

DASİT - ANDEZİT
İÇİNDE

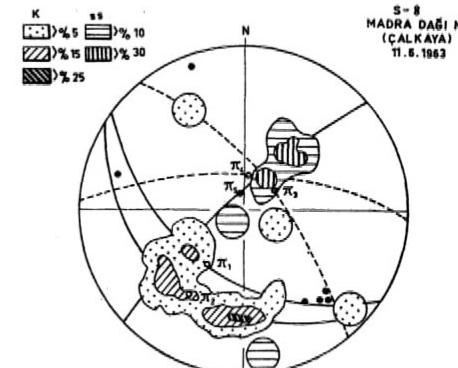
ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
50 K	π_1 80/72 S	

DASİT - ANDEZİT
İÇİNDE

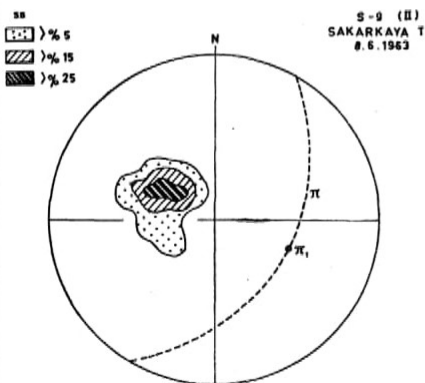
ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
50 K	π_1 127/36 SW	
	π_2 53/65 NW	

DASİT - ANDEZİT
İÇİNDE

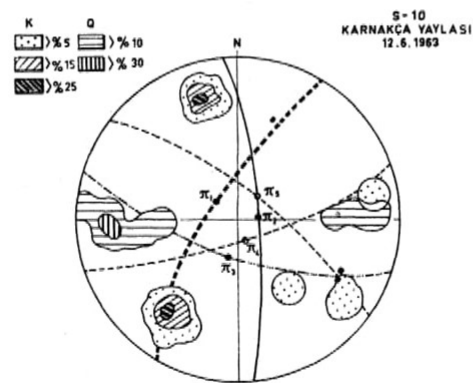
ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
25 K	π_1 108/53 S	
	π_2 58/84 NW	
10 Q	π_1 89/84 N	
2Ba+PbS	π_1 115/75 NE	

DASİT - ANDEZİT İÇİNDEKİ
KURŞUN ZUHURU VE ÇEVRESİ

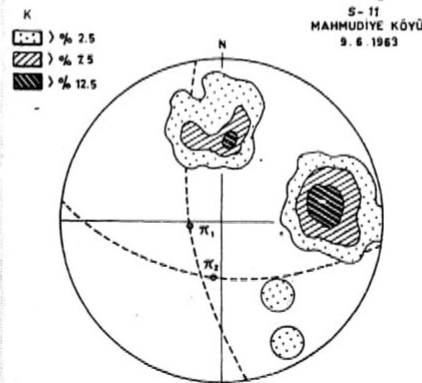
ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
10 ss	π_1 126/48 SW	
	π_2 125/26 SW	
20 K	π_1 140/85 NE	
	π_2 83/87 N	
7 Q	π_1 48/82 NW	

FİLLİT KLORİTŞİT VE AMFİBOL-
ŞİSTLER İÇİNDE

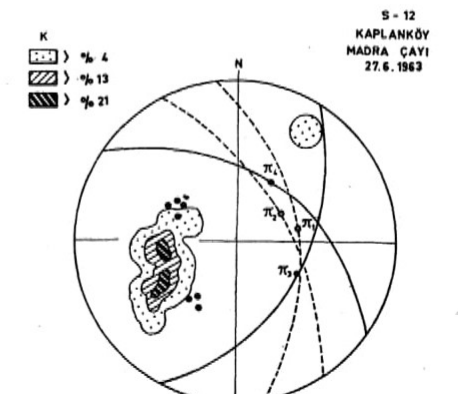
ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
3 PbS	π_1 33/70 NW	
10 Q	π_1 175/78 E	
	π_2 115/82 SW	

KİLLİŞİT VE KALK-
ŞİSTLER İÇİNDE

ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
3 PbS	π_1 33/70 NW	
10 Q	π_1 175/78 E	
	π_2 115/82 SW	



ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
40 K	π_1 172/66 W	
	π_2 98/52 S	

GRANODİRİT - PORFİRİT
İÇİNDE

ÖLÇÜ	M.Y.D	MAX YÜZEY
20 K	π_1 170/49 E	
	π_2 150/56 NE	
	π_3 28/44 SE	

GRANODİRİT

KOZAK İNTRUZİF MASİFİ VE ÇEVRESİNİN JEOLOJİK HARİTASI

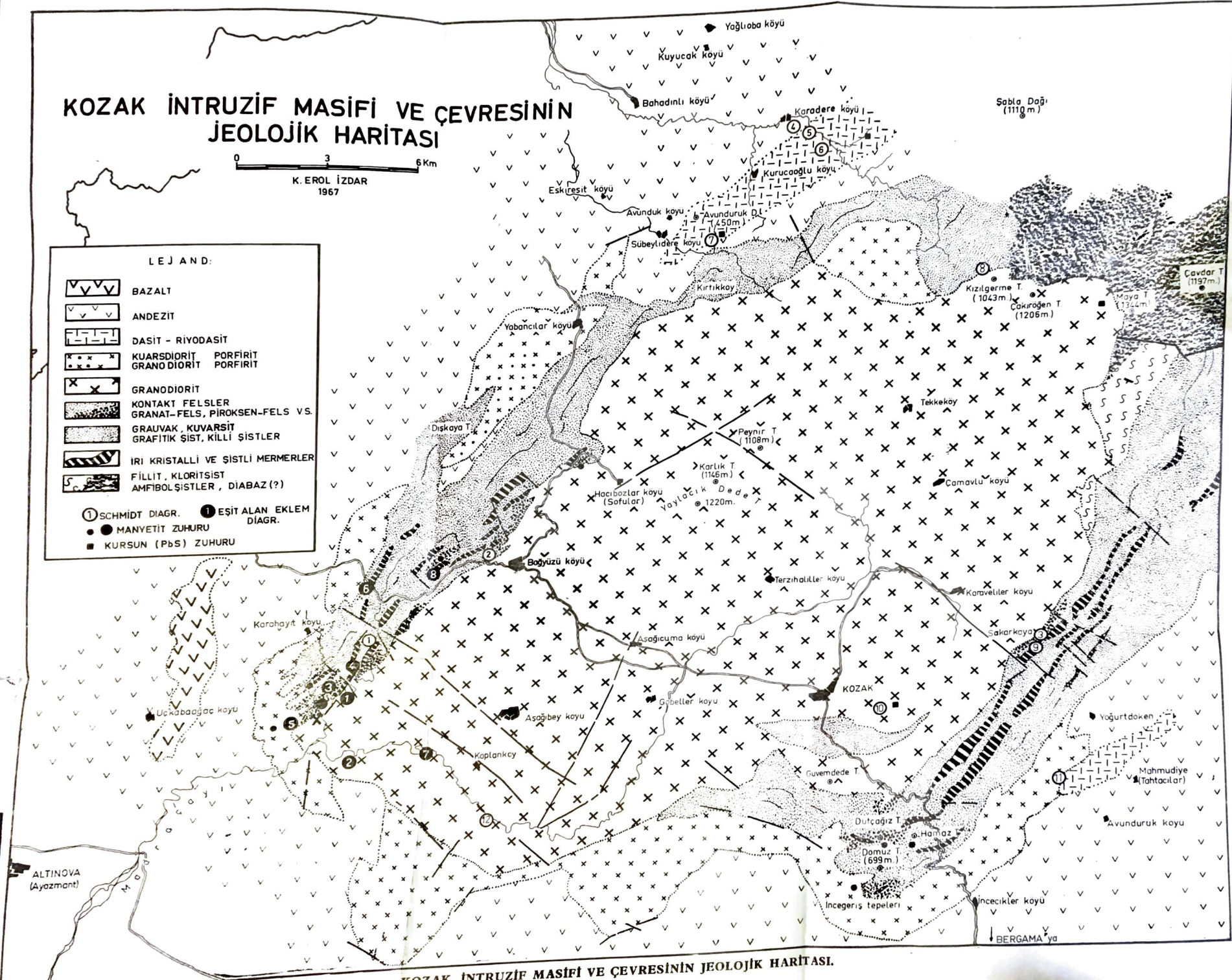
0 3 6 Km

K. EROL İZDAR
1967

LEJAND:

	BAZALT
	ANDEZİT
	DASİT - RİYODASİT
	KUARSİDİRİT PORFİRİT GRANODİRİT PORFİRİT
	GRANODİRİT
	KONTAKT FELSLER GRANAT-FELS, PİROKSEN-FELS V.S.
	GRAUVAK, KUVARŞİT GRAFİTİK ŞİST, KİLLİ ŞİSTLER
	İRİ KRİSTALLİ VE ŞİSTLİ MERMERLER
	FİLLİT, KLORİTSİST AMFİBOL ŞİSTLER, DİABAZ (?)

- ① SCHMİDT DIAGR. ② EŞİT ALAN EKLEM
● MANYETİT ZUHURU
■ KURŞUN (PbS) ZUHURU

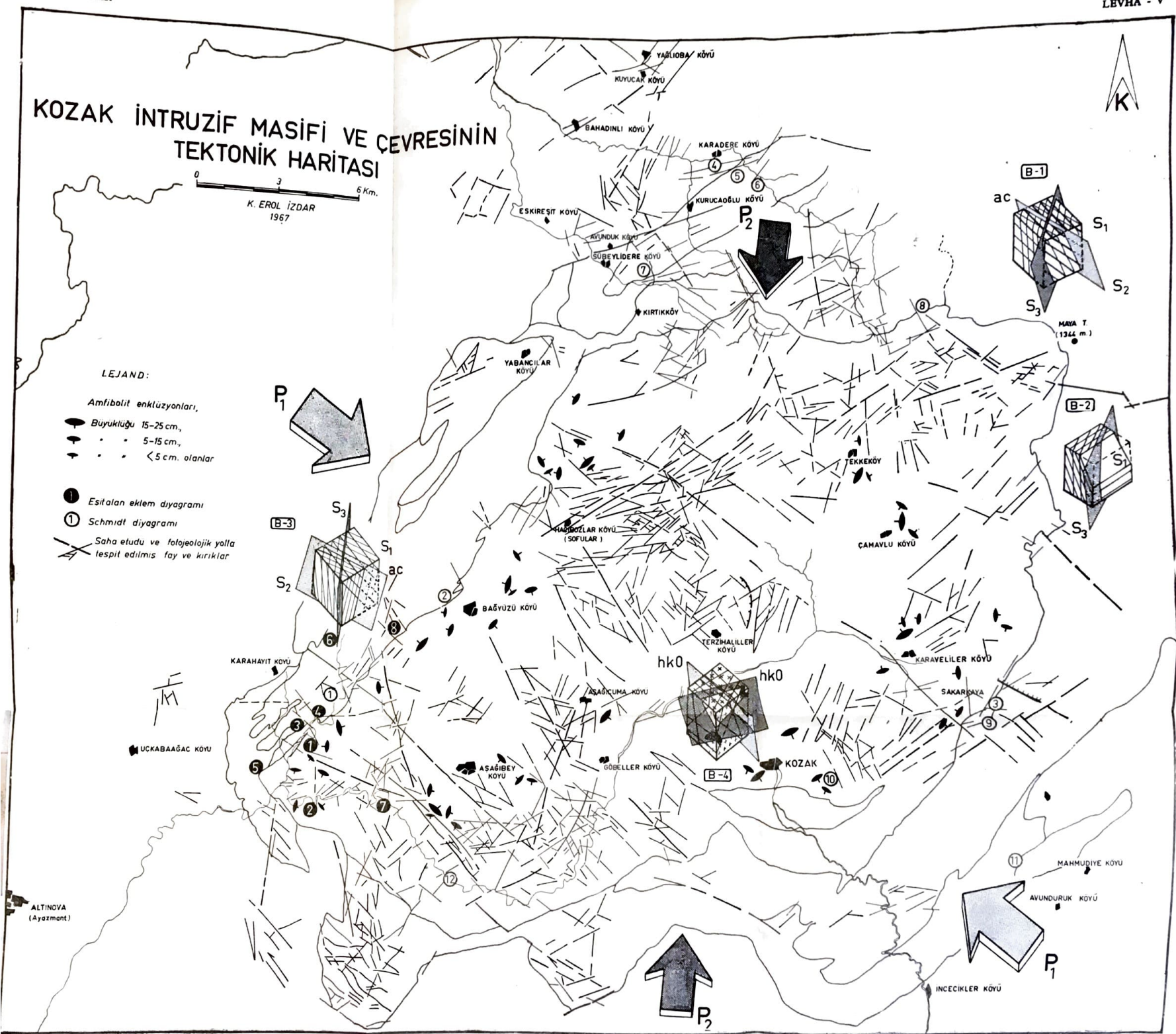


KOZAK İNTRUZİF MASIFI VE ÇEVRESİNİN TEKTONİK HARİTASI

0 3 6 Km.
K. EROL İZDAR
1967



- LEJAND:**
- Amfibolit enklüzyonları,
 • Büyüklüğü 15-25 cm,
 • • • 5-15 cm,
 • • • < 5 cm. olanlar
- ① Esitilan eklem diyagramı
 ② Schmidt diyagramı
 / Saha etudu ve fotojeolojik yolla tespit edilmiş fay ve kırıklar



KOZAK İNTRUZİF MASIFI VE ÇEVRESİNİN TEKTONİK HARİTASI.

- 101-156, London.
- (1955): Granite series in mobile belts, in «Crust of the earth» Editor, POLDERVAART, A. Geol. Soc. Amer., Spec. Paper 62, s. 409-429.
- (1957): The Granite controversy. 430 s., Murby, London.
- REYNOLDS, J. E. (1958): Granite, some tectonic, petrological, and physicochemical aspects. Geol. Mag., 95, s. 387-396.
- SARIDSE, G. M. et al. (1961): Beitrage zum Granitproblem. Akademie Verlag, Berlin.
- TRÖGER, E. (1967): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Tl. 2. Schweizerbart Verlag, Stuttgart.
- TÜRKÜNAL, S. (1958): Karahayit (Ayazmant-Altmoza) manyetit cevherinin etüdü. T.J.K. Bült., 6/2, s. 1-36, Ankara.
- TUTTLE, O. F. & BOWEN, N.L. (1960): Origin of granite in the light of experimental studies in the systems Na Al Si₃O₈- K Al Si₃O₈ - SiO₂ - H₂O. Geol. Soc. Amer. Mem., 74, 153 s.
- WALTON, M. (1955): The emplacement of granite. Amer. Journ. sci., 253, s. 1-18.
- WHITTEN TIMOTHY, E. H. (1961): Quantitative areal modal analysis of granitic complexes. Bull. Soc. Amer., 72, s. 1331-1360.
- WIJKERSLOOTH, P. de (1941): Garbî ve merkezî Anadolu sahası dahilinde genç Paleozoikteki magmatik faaliyet hakkında bazı mülâhazalar. M.T.A. Mecm., 4/25, s. 536-550, Ankara.
- WINKLER, H. G. F. & v. PLATEN, H. (1961): Experimentelle Gesteinsmetamorphose-IV. Bildung anatektischer Schmelzen aus metamorphisierten Gneisen. Geochim. Cosmochim. Acta, 24, S. 48-69.
- YODER, H. S. & TILLEY, C. E. (1962): Origin of basalt magmas: An experimental
- ZIEGLER, E. (1939): Türkiye'de mevcut maden havzalarına dair asarı fenniye (Fliegel ve Wencher tarafından yazılan kısım), M.T.A. Rap. no. 670 (yayınlanmamış), Ankara.
-



Vecihe ÖZTEMÜR

Kurumumuz üyelerinden Vecihe Öztemür 22 Haziran 1966 yılında aramızdan ebediyen ayrılmıştır.

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinden 1947 de mezun olan Vecihe Öztemür aynı senede M.T.A. Enstitüsüne intisap etmiş ve 1959 yılına kadar Enstitünün Mikropaleontoloji Servisinde çalışmıştır. Raman ve Garzan kuyu numunelerinin paleontolojik ve litolojik etüdlerini yapmış. Güneydoğu petrol araştırmalarına ait numunelerin Foraminiferlerini tetkik etmiş ve bunlara ait M.T.A. Dergisinde makaleler yayınlamıştır.

Vecihe, eşi Cemal Öztemürle mesut bir aile kurmuş ve şefkatli bir çocuk annesi olmuştur. Çok genç yaşında vakitsiz vefatı bütün meslektaşlarını derin bir teessür içinde bırakmıştır.

Hatırası hiç unutulmayacak olan Vecihe Öztemür'e Tanrıdan rahmet dileriz.

Vecihe ÖZTEMÜR

Vecihe Öztemür, membre de notre Soci t , est d c d e le 22 juin 1966.

Sortie de la Faculté des Sciences d'Istanbul, en 1947, elle fut la même année, engag e par le M.T.A. Affect e au Laboratoire de Micropaléontologie, elle y travailla jusqu'à 1959.

Par ses études paléontologiques et lithologiques sur les échantillons prélevés dans les forages de Raman et Garzan, ainsi que par les études effectu es sur les Foraminifères en relation avec les recherches pétrolières

dans l'Anatolie sud-orientale, elle a donné une contribution efficace à la géologie de notre Pays. Les résultats de ces travaux ont été publiés dans la revue du M.T.A.

Femme de notre confrère M. Cemal Öztemür, elle était une mère exemplaire et sa disparition prématurée a privé de sa collaboration notre Société et chagrinée ses amis et collègues.

Dr. Toğan ÖNAY

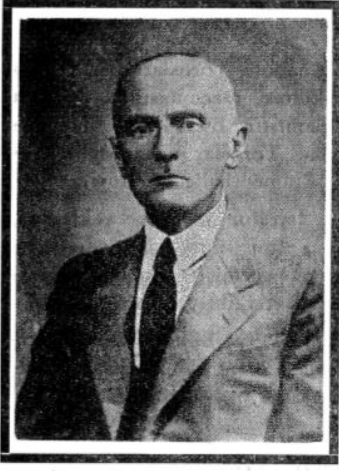
Kurumumuz üyelerinden Dr. Önay geçen senenin Ocak ayında hayata gözlerini kapamıştır. Dr. Onay 1919 yılında doğmuş ve meslek öğrenimini M.T.A. adına Zürih'te yaparak 1949 da «Güneybatı Anadolu Zımpara Madenleri» hakkında değerli bir tezle doktorasını vermiştir. Yurda döndükten sonra M.T.A. Enstitüsünde çalışmış ve madenlerimiz hakkında birçok raporlar vermiştir; Bilâhara mesleğinde özel surette çalışarak Türkiye maden yatakları hakkında ihtisasını artırmış ve son zamanlarda Murgul Bakır İşletmelerinde jeolog olarak ve Karadeniz Teknik Üniversitesinde öğretim üyesi olarak vazife görmüştür.

Dr. Onay meslekî sahada daha çok başarılı hizmetler görmeye hazırlanırken beklenmedik bir anda ve çok genç yaşında aramızdan ayrılması Kurumumuzu, doslarını ve ailesini derin bir teessüre garketmiştir. Hatırasını daima saygı ile yadedeceğimiz Dr. Önay'a Tanrıdan rahmet dileriz.

Dr. Toğan ÖNAY

Dr. T. Onay, membre de notre Société, est décédé en janvier de l'année passée. Né en 1919, il a été envoyé par le M.T.A. à l'Université de Zürih d'où, en 1949 après avoir soutenu une thèse intitulée «Über die Smirgelgesteine Südwest Anatoliens», il sortit avec le titre du docteur. Rentré en Turquie il fut engagé par le M.T.A. où il rédigea plusieurs rapports sur les minerais de notre Pays. Il se distingua dans sa profession effectuant, de façon particulière, des travaux sur les gisements miniers. Muni de bonnes connaissances, il fut affecté, au titre de géologue, à la Société d'exploitation du cuivre, à Murgul, d'où il passa, comme chargé de cours, à l'Université Technique de la Mer Noire, à Trabzon.

T. Onay s'est éteint dans l'âge, le plus prometteur de sa vie. Sa mort prématurée a privé notre Société de sa collaboration efficace et cette lacune se fera sentir pour longtemps.



Dr. Maurice BLUMENTHAL

M.T.A. Enstitüsünde uzun seneler çalışmış ve memleketimiz jeolojisine ait birçok eserler yayınlamış olan Dr. Blumenthal 22 Eylül 1967 de İsviçre'de vefat etmiştir.

Dr. Blumenthal 1886 da İsviçre'de Chur şehrinde doğmuş ve 81 yaşında hayata gözlerini kapamıştır. Viyana'da, Leipzig ve Zürih'te jeoloji tahsilini ikmal etmiş olan Blumenthal 1924 yılına kadar Filipin, Borneo, Java adalarında ve Venezüella'da petrol şirketleri namına petrol mevzuunda tatbiki jeoloji ile meşgul olmuş ve bundan sonra 1936 ya kadar İsviçre-Avusturya Alpleri'nde, İspanya'nın Betik kordillerinde ve Akdeniz memleketlerinin jeolojisi ve tektoniği hakkında ilmî jeoloji araştırmaları yapmış, İsviçre'nin 1: 50 000 ölçekli haritasına kolabore etmiştir. 1936 dan itibaren Türkiye'ye gelmiş ve 20 sene kadar memleketimizin muhtelif bölgelerinde, bilhassa Toroslar'da çalışmıştır. Blumenthal Fransızca, Almanca, İspanyolca, İtalyanca ve Hollandaca lisanlarına vâkıf bulunmaktaydı. Türkiye'de de bulunduğu müddet zarfında Türkçe öğrenmişti. Türkiye'ye gelmeden evvel İspanya'nın Betik kordilleri üzerinde yapmış olduğu yayınlarla büyük bir şöhret kazanmıştı. 1936 ya kadar İsviçre ve Almanya'nın mühim mecmularında 50 kadar eseri ve makalesi yayınlanmıştır. Bunların 30 u Alpler ve Akdeniz jeolojisi hakkındaydı. Türkiye'de bulunduğu senelerde de, M.T.A. da 30, Avrupa mecmualarında 10 kadar Türkiye hakkında eser yayınlamış ve en son Paul Fallot için «Avrupa Alpleri ve Akdeniz sahasının paleocoğrafya ve strüktürel tarihçesi» hakkında yayınlanan hatıra kitabında «Güney Anadolu Torosları'nın Yapısı» adlı bir memuar ve İstanbul Fen Fakültesi

mecmuasında da Ağrı dağı hakkında mufassal eserler yayınlamıştır. Bu suretle Blumenthal'in yayınları 100 ü bulmuştur. Halen Toroslar'ın yapısı hakkındaki bilgilerimizin en büyük kısmını Blumenthal'e borçluyuz.

Blumenthal hiç evlenmemiş bütün hayatını jeolojiye vakfetmiş, çok mütevazı yaşayan bir dağ adamı ve bir ilim adamıydı. Ağrı dağının zirvesine çıktığı zaman 70 yaşını geçmişti. Bu tetkik gezisini 70 inci doğum senesini kutlamak gayesi ile yapmıştı.

Çok verimli bir ömür geçirmiş, jeolojiye bilhassa memleketimizin jeolojisine büyük hizmetler yapmış olan Blumenthal'in hatırası Türk jeologları tarafından daima saygı ile yadedilecektir.

Dr. Maurice BLUMENTHAL

C'est à notre plus grand regret que nous venons d'apprendre le décès du Dr. M. Blumenthal, éteint en Suisse, au mois de septembre 1967.

M. Blumenthal, qui avait travaillé durant de longues années à l'Institut d'Etudes et de Recherches Minières (M.T.A.), où il avait publié plusieurs oeuvres sur la géologie de notre Pays, était né à Chur, en Suisse, où il s'est éteint à l'âge de 81 ans.

Après avoir fait ses études géologiques à Vienne, Leipzig et Zürich, il alla prêter ses services de géologue aux îles des Philippines, Bornéo, Java et plus tard au Venezuela où, jusqu'à 1924, il travailla sur la géologie appliquée pour le compte des compagnies pétrolières. Après cette date et jusqu'à 1936, il effectue des études géologiques et tectoniques dans les Alpes suisses et ceux autrichiens, dans la Cordillère Bétique de l'Espagne et dans les pays méditerranées, sans toutefois manquer de collaborer à la compilation de la carte de la Suisse au 1: 500 000e.

En 1936 il vient en Turquie où il reste 20 ans et où il travaille dans des régions différentes, surtout dans le Taurus. Il parlait français, allemand, espagnol, italien, hollandais et en Turquie il avait appris le turc.

Par ses études sur la Cordillère Bétique il s'était acquis une grande renommée et avait publié, dans les périodiques les plus importants de la Suisse et de l'Allemagne, plus de 50 articles dont 30 sur la géologie alpine et méditerranéenne. Pendant son séjour dans notre Pays il publia 30 articles dans la revue du M.T.A. et 10 autres dans diverses revues européennes. Tous ces articles traitaient divers problèmes en relation avec la géologie de la Turquie. Dernièrement, dans un livre dédié à la mémoire de Paul Fallot et

intitulé «L'évolution paléogéographique et structurale des domaines méditerranéens et alpins d'Europe», parut son article sur «Le système structural du Taurus sud-anatolien». D'autre part, la Revue de la Faculté des Sciences d'Istanbul publiait les résultats de ses études effectuées sur Ağrı Dağ (Ararat). Aujourd'hui le total des publications de M. Blumenthal s'élève au nombre de 100. Nous devons la plupart de nos connaissances sur la structure du Taurus à ses efforts.

M. Blumenthal est mort célibataire. Sa vie entière était dédiée à la géologie et dans toute sa modestie il menait une vie d'homme de science et d'alpiniste. Il s'était donné pour but de célébrer son 70 ième anniversaire sur le sommet de l'Ararat qu'il réussit à escalader sans grandes difficultés.

Pendant toute sa vie, si féconde et si laborieuse, il a rendu de grands services à la géologie, toute particulièrement à celle de notre Pays.

Les géologues turcs lui seront toujours reconnaissants pour la contribution qu'il a donné à l'étude de notre Pays et sa mémoire sera conservée avec respect et affection.

YENİ NEŞRİYAT

KLOCKMANN'S LEHRBUCH DER MINERALOGIE P. RAMDOHR ve H. STRUNZ

Ferdinand Enke Verlag, Stuttgarts XI, 820 s., 582 şekil, çok sayıda levha, 168.-DM., 1967

Freiberg Maden Akademisinin Mineraloji Profesörü Friedrich Klockmann'ın 1891 yılında ilk defa neşredilen kitabı, 1936 yılından sonra Profesör Paul Ramdohr tarafından 11 inci den 14 üncü baskısına kadar getirilmiştir.

1967 yılı başında çıkan 15 inci baskısı ise, bu baskıyı Profesör P. Ramdohr ile beraber çıkaran Profesör Hugo Strunz tarafından tamamen yeni bir şekilde işlenen Kristalgeometri, Kristalkimyası ve Kristalfiziği bahisleri ile değişik bir durumda arzedilmiştir.

Eser hakikaten 75 yıllık ilim tecrübesinin klasik bir örneğidir. «Klockmann's Lehrbuch der Mineralogie» iki kısımdan müteşekkildir:

I. Kristal Bilimi (326 s.): Kristalgeometri, Kristalkimyası ve Kristalfiziği gibi genel bölümleri ihtiva eder. Bunlar da ayrıca simetri sınıflarını, translasyon gruplarını, kristal hesaplamalarını, strüktür tiplerini, atomar yapılarını, kristal optiğini kapsarlar. Bu bölümde, ayrıca röntgen-ışınları ile yapılan kristalografik inceleme metodlarına da kısaca yer verilmiştir.

II. Özel Mineraloji (495 s.) kısmı: Jeokimya, mineral jönezi, mineral yatakları teşekkülü, sistematik mineraloji ve minerallerin kullanılması bölümlerini incelemektedir. 2800 ü aşkın mineral isim ve sinonimini gösteren bir liste ile yeni bulunan mineralleri ihtiva eden diğer bir liste kitabın sonunda yer almış bulunmaktadır.

Şimdiye kadar olduğundan daha büyük titizlikle birbirinden tefrik edilmiş olan kısımlardan Kristal Bilimi veya Kristallografi, fizik ve kimya ile meşgul olanlar, mineraloglar ve jeologlar, madenciler ve metalurjist-

ler için temel bir bilimdir. İkinci kısım, yani Özel Mineraloji ise, kimya, maden. Metalürji ile uğraşanların hammadde bilimi ve aynı zamanda jeologların da çalışma sahalarının kapsamına giren materyeli ihtiva etmektedir.

İkinci kısma giren Sistematik Mineraloji bahsinde, bütün mineraller dokuz sınıf içinde toplanmış, kristal şekilleri, fiziksel özellikleri, parajö-nezi ve bulunuş yerleri ayrıntılı olarak izah edilmiştir.

Fizik, kimya, mineraloji, jeoloji, maden yatakları ve metalürji ile meşgul olanların sahip olması icabeden eşi olmayan bir eserdir.

Erol İZDAR

W. E. TRÖGER

**OP OPTISCHE BESTIMMUNG DER GESTEINSBILDENDENMINERALE
Teil 2 Textband**

Otto BRAITSCH

Professor für Mineralogie, Universitaet Freiburg

E. Schweizerbar f sehe Verlagsbuchhandlung (Naegele u. Obermiller), Stuttgart, XII, 822 sayfa, 199 foto, 42 diyagram, 8 stereogram, 10 şekil ve 16 tablo, form. 16 X 24 cm., bez ciltli 142.— DM., 1967.

Bu ikinci kısım (tekst kısmı) W. E. Tröger'in «Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale»si tamamlanmış bulunuyor «Kayaçları meydana getiren minerallerin optik tayinleri» şeklinde isimlendirebileceğimiz bu eserin birinci kısmı onbeş sene gibi bir zamanın üzerinde çok sayıda ve müteaddit defalar basılmıştır.

Eserin bahsi geçen ikinci cildinin büyük bir kısmı W. E. Tröger tarafından kaleme bizzat alınmış, arzusu üzerine de tuz minerallerini O. Braitsch, feldspatları H. U. Bambauer hazırlamıştır. Kloritler H. D. Trochim ve zeolit bahsi ise, F. Taborszky tarafından yazılmıştır. Bu arada, ilim dünyasının W. E. Tröger'i kaybetmesi ile tamamlanamayan eser, O. Braitsch tarafından tekrar elden geçirilmiş, kısmen tamamlanmış ve 1966 yılına kadar neşredilmiş olan literatürden de istifade ile hazırlanmıştır.

Ne yazık ki, eserin neşre verilmesinden çok kısa bir müddet önce, W. E. Tröger'in yarım bıraktığı yerden onu tamamlayan O. Braitsch de

müessif bir kaza neticesi aramızdan ayrılmış ve eserin basılışını görememiştir. Gerek Tröger'in ve gerekse Braitsch'in ve mesai arkadaşlarının, uzun yıllara ait tecrübe ve çalışmalarıyla meydana getirdikleri ikinci kitap optik petrografinin iftihar edilecek bir eseridir. Her iki kitabın da muhtevası, mikroskop çalışması yapan bütün yer bilimi ile uğraşanların ihtiyaçlarına hitap etmektedir.

İkinci kitapta daha önce yayınlanan birinci kısma ait en önemli 250 mineralin, araştırmacının bilmesi icabeden, bütün özelliklerinden bahsedilmektedir. Bulunuşu, önemli diagnostik özellikleri, kimyasal ve strüktürel varyabilitesi, değişme görüntüleri gibi her bahsin sonunda bir «Differensiyal Diagnoz» bölümü mevcuttur. Bazı bahislere röntgenografik tayinler ve differensiyal termo-analizler için gerekli diyagramlar ilâve edilmiştir. Buna karşılık, özel mineralojinin pratik tayinler için gerekli bölümleri—kristal strüktürü, kristal şekilleri, parajenez, kullanılış yerleri — çok kısa olarak izah edilmiş ve bazan da hiç değinilmemiştir.

Erol İZDAR

TAFELN ZUM BESTIMMEN DER MINERALE NACH AEUSSEREN KENNZEICHEN

H. von PHILIPSBORN

O. Professor emer. für Angewandte Mineralogie, Universitaet Bonn

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Naegle u. Obermiller), Stuttgart, XXVI, 319 sayfa, 289 kristal şekli, form. 19x26 cm., bez ciltli 48.80, DM., 1967.

Von Philipsborn'un eseri Weisbach ve Kolbeck'in klasikleşmiş olan dış özelliklerine göre mineral tayinleri tablolarından ortaya çıkmıştır. Kitabın birinci baskısı kısa zamanda dünya çapında bir takdir ve tasvip görmüştür. İkinci baskısında 1966 yılına kadar neşredilmiş yeni buluşlar ve çalışmalar göz önünde tutulmuş ve birçok mineraller yeni olarak kitaba ilâve edilmiştir.

Eserdeki çok tutulan, parlaklığa, renge, çizgiye ve sertliğe göre tanzim edilmiş ana tablolar, bu baskıda da aynen muhafaza edilmiştir. Her minerale bir sıra numarası verilmiş olup, mineral isimleri yanı sıra yazılmış olan bu numaralarla ana tablolara giriş kolaylaşmaktadır. Minerallerin

kimyasal formülleri, ihtiva ettikleri tali maddeleri ve metal miktarlarının ağırlık yüzdeleri çok kat'î olarak verilmiştir; teşekkülü, bulunuşu, refakat mineralleri, kullanımı ve diğerleri ile karıştırılma ihtimalleri hakkındaki izahatlar, mevcut tayin tablolarının bugüne kadar verebildiklerinin çok üstündedir.

Müellif yeni olarak «Kristal ağları cinslerine göre mineraller» tablosunu ilâve etmiş bulunmaktadır. Kitabın sonunda «Uran mineralleri» ni kapsayan ayrı bir ek mevcuttur.

Üç yardımcı tablo da aynı şekilde tamamlanmıştır. «Morfolojik özellikler» e göre tanzim edilmiş birinci yardımcı tablo az çok gelişmiş olan kristallerin çabuk olarak tanınmasını temin etmektedir. İkinci yardımcı tablonun tasnifi «Kimyasal özellikler» e göredir. «Mikroskopik-optik özellikler» i ise üçüncü yardımcı tabloda bulmaktayız.

Altı muhtelif dil üzerine yapılmış olan küçük bir terminoloji Almanca'yı bilmeyenlerin de tabloları kullanmasını mümkün kılmaktadır.

Von Philipsborn'un bu eseri, amatörlerin bir minerali tayin etmesinde yardımcı olduğu kadar, tecrübelilerin de zor hallerde doğru ve sıhhatli tespitler yapmalarını sağlar. Eser tam manasıyla bir mineraloji kitaplığıdır. Mineraloglar, jeologlar, maden mühendisleri, metalurjistler ve kimya ile meşgul olanlara tavsiye edilir.

Erol İZDAR

TAFELN ZUM BESTIMMEN DER MINERALE NACH AEUSSEREN KENNZEICHEN

H. von PHILIPSBORN

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 2 nci baskı, fiyatı: bez ciltli 48.80 DM.

Mineralojinin müstakil tabii bir ilim oluşu, minerallerin dış görünüşlerine tayin eden Abraham Gottlob Werner'in 1774 yılında yazdığı küçük kitapla başlar.

Takriben 200 yıl sonra, kristal kimyası ve strüktür bilimi ile tayin edilen mineralojide de, minerallerin tayininde kullanılan, cilâ, renk, çizgi, sertlik, bulunan veya bulunmayan dilinim, kristal sistemi gibi dış görü-

nüşler önemlerini aynen muhafaza etmekte ve mineral tayininde kullanılmaktadır.

Mineralojiye yeni başlayan bir kimse için mineralojinin bu yönünde çalışmak oldukça faydalıdır. Fakat aynı zamanda, meslek hayatına atılmış maden mühendisleri ve jeologlar da bir minerali (çakı, sertlik cetveli, manyetik iğne, tuz asidi şişeceği dışında) bir araca ihtiyaç duymadan, hemen tayein etmenin lüzum ve ihtiyacını duymaktadırlar. Bu bakımdan H. von Philipsborn'un kitabı değer biçilmez bir önem taşır.

V. von Philipsborn 587 mineral numarasını üç ana cetvele yerleştiriyor şöyle ki:

Ana cetvel I: Metal cilâlı mineraller.

Ana cetvel II: Yarı metal cilâlı ve metal cilâsız çizgisi renkli mineraller.

Ana cetvel III: Çizgisinin tanıtıcı özelliği olmayan metal cilâsız mineraller.

Bu arada cilaları güçlükle tanınan mineraller iki yere yerleştiriliyor. Meselâ: kromiti 127 no. altında birinci, 180 no. altında ikinci ana cetvelde bulabiliriz.

Ana cetvellerin teşekkül, meydana geliş, refakat mineralleri ve karıştırılması muhtemel mineraller hakkında etraflı bilgiyi ihtiva etmesi, cetvellerin değerini daha da artırıyor. Minerallerin tali elementleri hakkında da yeterli derecede söz ediliyor. Ayrıca cevher minerallerine ek olarak, bazı önemli yatakların tuvenan cevher metal muhtevaları veriliyor. Kitabın diğer bir kısmında bütün uran mineralleri belli bir sıraya göre bir araya getiriliyor.

Ayrıca, aşağıda izahına çalışılan yardımcı cetveller veriliyor. Bu cetveller kitabın kullanılışında kolaylık sağlayıp, eserin değerini daha da artırırlar.

Yardımcı cetvel 1: Minerallerin morfolojik görünüşleri hakkında yardımcı oluyor, iyi teşekkül etmiş ve gelişmiş kristallerin hemen tayinini sağlıyor. Bu gaye ile, eserde basılı 289 şekil istifadeye sunulmuştur.

Yardımcı cetvel 2: Kimyasal özellikleri nazarı dikkate alarak elementlerin birer birer ıslak kimya ve üfleç metoduyla ispatını (kelimenin geniş anlamıyla) tabelalar halinde gösteriyor. Bu cetvel ayrıca mineralle-

rin kimyasal yapılarına göre sıralanışını veriyor. Böylece, eğer mineralin kimyasal analizi belli ise, mineral adının bulunuşu kolaylaşmış oluyor.

Yardımcı cetvel 3: Mikroskopik-optik özellikleri ön plana alarak mineral tayinini kristaloptik metodlarla yapmaya imkân kılıyor.

Philipsborn cetvellerinin ilk baskısının Türkiye'de gördüğü çok yaygın ilgiden sonra, böyle zengin ve değerli bilgileri içinde bulunduran ve her tarafta bu kadar beğenilen ikinci baskının da aynı şekilde ilgi görmesi arzulanır.

Erol İZDAR

TÜRKİYE JEOLJİ KURUMU 1967 YILI FAALİYET RAPORU

Türkiye Jeoloji Kurumunun Kıymetli Sayın Üyeleri, Kongremize hoş geldiniz der, hepinizi saygı ve sevgimizle selâmlarız. Yönetim Kurulumuzun, şu anda bir yıllık yönetim görevinin sonuna gelmiş bulunuyoruz. Yönetim Kurulumuz geçen bir yıllık çalışma döneminde gerek Genel Kurulumuzun ve gerekse kendisinin almış olduğu kararları uygulamak suretiyle faydalı olmaya çalışmıştır. Bu çalışmalarını ana çizgileri ile özet şeklinde Genel Kurulunza sunmayı bir ödev biliriz.

1. Üyeler

23 Şubat 1967 toplantısından beri Kurumumuza 25 aslî üye kabul edilmiştir. Böylece üye sayısı 381 den 406 ya yükselmiştir.

Kurumumuza giren yeni üyelerimiz:

Güngör Özyeğin	Atilâ Topçam	Osman Baydar
Şükrü Ekici	Burhan Erdoğan	Aydın Obuz
Şenol Dinçer	Tannur Kayaöz	Nail Özgün
Sait Metin	Aburabiha Ali	Gökçen Talay
Yener Arıkan	Etem Göğer	Hepgül Güleç
Behçet Akyürek	Hayrunisa Ersan	Turhan Alpan
Tamer Işıganer	Erdeniz Erdoğan	Lâtif Hadımlı
Turay İldız	Mehmet Doyuran	Lütfü Özkurt
Semih Ulakoğlu	Mehmet Kurban	

Yeni üyelerimizi Kurumumuz adına eniyi dileklerimizle selâmlar, aramıza hoş geldiniz der, Kurum içinde başarılı faaliyetler dileriz.

2. Yayınlar

Kurum Bülteninin XI. cildi için gelen yazılar Redaksiyon Heyetine verilmiş, Redaksiyon Heyetinin kıymetli üyeleri tarafından incelenerek, basılmak üzere M.T.A. Enstitüsü Matbaasına verilmiş olup, yazılar

dizgidedir. En kısa zamanda baskı işinin bitirilip, siz sayın üyelerimize sunulacağını kuvvetle ümit etmekteyiz. Baskı işinin gecikmesinin nedenlerinden birisi de, M.T.A. Enstitüsü Matbaasının yeni binasına taşınıp yerleşmesidir.

Bültenin basılamamasının nedenleri arasında yazı yetersizliği en başta gelmektedir. Bir bülteni dolduracak kadar yeter sayıda yazı gelmediğinde, baskı işine geçilememektedir. Bu toplantımızda yapılacak tebliğlerin evvelce yapılmış ilmî tebliğlerin manüskriplerinin ve yeni hazırlanacak yazıların Kuruma verilmesi halinde bültenin devamlı ve düzenli bir şekilde çıkarılması mümkün olacaktır.

Makale yazan arkadaşların yayın yeri olarak, tercihan Türkiye Jeoloji Kurumu Bültenini seçmelerini bu münasebetle önemle hatırlatmak isteriz. Şu hususu da ayrıca belirtmek isteriz ki, Kurum Bültenimiz, eşanj yaptığımız 200 den fazla dış ülke kuruluşlarına gönderilmekte olup, ayrıca Bültende yazıları olan arkadaşlara ayrı baskı verilmektedir.

Siz kıymetli üyelerimizin gayretleriyle, Bültenimiz her yıl ve yılda iki sayı yayınlanabilecektir.

Kurum Bülteninin basılmasında gösterilen kolaylık ve yardımlarından dolayı M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörlüğüne Kurumumuz adına teşekkürlerimizi arz etmeyi de ayrı bir ödev sayarız.

3. Yazışma

Bir yıllık süre içinde yerli, yabancı çeşitli kurum ve şahıslarla yapılan yazışmalar giriş ve çıkış 500 ü bulmuştur.

4. Kitaplık

Yabancı ülkeler Jeoloji Servisleri, Üniversiteler, Tabiat Tarihi Müzeleri, Jeoloji Cemiyetleri ve Kitaplıklar ile yayın mübadelesi yapılmakta olup, 4000 den fazla kitap, mecmua ve dergi ile 100 den fazla jeolojik haritamız vardır. Bunlar M.T.A. Enstitüsünün eski binasından yeni binasına taşınmış, fakat yer yetersizliğinden maalesef bütün yayınları birkaç defa odadan odaya taşımak zorunluğu olmuştur. Şimdi halen bütün kitap, mecmua, dergi ve haritalar ile Kurum Bülteninin eski fazla sayıları ve bütün Kurum eşyaları bir arada M.T.A. Enstitüsünde verilen bir odada düzensiz bir şekilde bulunmaktadır. Yer meselesinden, çeşitli kuruluş

ve şahıslardan yapılan Bülten taleplerini T.J.K. bülteni eski sayılarından, maalesef karşılama imkânı olmamıştır. Uzun yıllardır hasretini çektiğimiz Türkiye Jeoloji Kurumu Kitaplığımızın gerçekleşmesi bir gün meselesi durumuna gelmiştir.

Çünkü, Kurumumuz 12 Şubat 1968 Pazartesi gününden itibaren kendi öz malı olan bir daireye, lokale kavuşmuş bulunmaktadır. Yeni lokamızda kurulacak güzel bir kitaplıkta toplanacak çeşitli yayınlar iyi bir şekilde tasnif edilerek üyelerimizin faydalanmalarına sunulacaktır.

5. Malî durum

Gelir ve giderler hakkında bilgi, okunacak olan Muhasip Üye, Gani Uncugil'in raporunda görülecektir. Bankadaki paramız 1968 yılı başında 373.87, nakit 4416.13 ve toplam 4790 liradır. Borcumuz da lokal yapmak üzere satın alınan daire için toplam, yaklaşık olarak, 54 000 liradır.

6. Toplantılar

Ankara'da misafir olarak bulunan kıymetli hocalarımız ve üyelerimizin de iştirakleri ile 21 Şubat 1967 akşamı Otel Dedeman'da yemekli bir toplantı yapılmıştır.

Ayrıca gelenek halinde her yıl yapılan Yılbaşı yemekli aile toplantımız bu yıl da M.T.A. Enstitüsünün Eskişehir yolu üzerindeki yeni tesislerinde yapılmıştır. Bu toplantının organizasyon, temizlik ve disiplin bakımından fevkalâde ve güzel olduğunu gerek gelen tebrik yazılarından, gerekse şifahî müracaatlardan öğrenmiş bulunuyoruz.

Yeni tesislerindeki salonlarını, ilgili elemanları ile birlikte bu iş için vermek nezaketinde bulunan M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörlüğüne ve organizatörlere bu vesile ile teşekkür ederiz.

7. Lokal durumu

Kurumumuzun öz malı olan bir lokal yerine, daireye kavuşmuş olduğunu da müjdeleriz. Bugün yıllardır özlemine çektiğimiz lokal probleminin çözümlenmesinden dolayı sonsuz bir sevinç içerisindeyiz. Bu sevincimizi kıymetli üye arkadaşların teşvik ve gayretlerine borçluyuz. Kurumumuzun arsasının satılarak, yerine Ankara'da Sıhhiye ile Bakanlıklar arasında merkezî bir yerde bir daire satın alınarak Kurumumuzun

kendi öz malı bir lokale kavuşturulması hususunda yıllardır devam eden çalışmalara Yönetim Kurulumuz tarafından bu yıl olağanüstü bir hız verilmiştir.

Arsamızı satın almak üzere Kurumumuza yazılı ve sözlü birçok teklifler yapılmıştır. Yönetim Kurulumuz bir yandan bu çeşitli teklifleri inceleyen, arsamızın satışı halinde yerine lokal yapılmak üzere bir daire satın almak için çalışmalar hızlandırılmıştır.

Uzun ve sürekli bir çalışmadan sonra 1967 yılının son günlerinde Kurumumuz arsasına M.M. Anka Yapı Kooperatifi tarafından yapılan yazılı teklif uygun görülmüştür. Genel Kurul Tüzüğümüzün 22. maddesinin «B» bendine göre Yönetim Kuruluna verdiği yetkiye dayanarak, Yönetim Kurulumuz arsayı bütün masraflar alıcıya ait olmak üzere, 96 000 TL. na satmayı ve bütün işlemleri Kurum adına yürütmek ve imza atmak üzere II. Başkan Mesut Çetinçelik'e tam yetki verilmesi ve bu hususta görevlendirilmesi karar altına alınmıştır. 96 000 TL. 1968 yılının ilk haftasında satış işlemleri tamamlanarak Kurumumuzun Türkiye İş Bankasındaki hesabına yatırılmıştır.

Sürekli aramalardan sonra, nihayet on gün önce Yenişehir'de T.H.Y. Terminalinin bulunduğu Bayındır Sokaktaki 7 no. lı Zafer Apartmanının birinci katındaki 1 no. lı dairesi görülerek beğenilmiş ve Yönetim Kurulumuz bu dairenin Lokal yapılmak üzere hemen satın alınması için toplanarak karar almıştır. Bahis konusu daire 145 m² alanlı üç oda, bir salon, mutfak, banyo, WC den ibaret olup, sokak üstünde salonun önünde bir balkonu, arka tarafta da geniş bir terası bulunmaktadır. Bu dairenin bedeli yaklaşık olarak 154 000 TL. olup, bunun 100 000 TL. defaten ve nakden ödenmiştir. 15 000 TL. 1 Marttan itibaren on ayda 1500'er TL. taksitler halinde ödenecek ve Banka kredisi olan 35 000 TL. Emlâk Bankasına beş yılda ödenecektir. Banka kredisinin devri esnasında yapılacak işlem ve faiz farkı tutarı olarak da Bankaya ayrıca 4000 TL. na yakın bir para bir hafta içinde ödenecektir. Tapu dairesi ve Bankadaki işlemleri Türkiye Jeoloji Kurumu adına yürütmek ve imza atmak üzere Yönetim Kurulumuz, II. Başkan Mesut Çetinçelik'i tam yetkili kılmış ve bu hususta görevlendirmiştir.

Türkiye Emlâk Kredi Bankasındaki kredi (borçlanma) devri dışındaki bütün işlemler Mesut Çetinçelik tarafından 12 şubat 1968 Pazartesi

günü sonuçlandırılarak bahis konusu dairenin «Kat Mülkiyeti Tapusu» alınmıştır. Türkiye Emlâk Kredi Bankasındaki işlemin de bu hafta içinde sonuçlandırılması gerekmektedir.

Dairemizin Elektrik, Havagazı ve Sular idareleri ile olan muameleleri de yine verilen yetkiye dayanarak, Türkiye Jeoloji Kurumu adına Mesut Çetinçelik tarafından imzalanarak, bunlara ait devir muameleleri tamamlanmıştır.

Halen Kurumumuzun öz malı olan Dairemizin anahtarlarını da almış bulunuyoruz. Siz sayın üyelerimiz her an gezip görebilirsiniz.

Dairemizin bir lokal halinde en kısa zamanda düzenlenerek kitaplığı ile birlikte siz sayın kıymetli üyelerimizin faydalarına sunulabileceğini ve üyelerimiz arasında var olan bağların karşılıklı dayanışmanın daha da kuvvetleneceği kanısındayız.

Kurumumuz her ay	1 500. 00 TL. aylık bono ödeme
	700. 00 TL. bankaya aylık kredi borcu
	178. 00 TL. aylık işletme masrafı
	—————110. 00 TL. vergi (aylık ortalama)

Toplam: 2 488.00 TL. yaklaşık olarak 2500 TL.

Bu ödeme on ay süre ile yapılacak, on ay sonra bu rakam yaklaşık olarak 1000 TL. na inecektir. Bono ve banka borçlarımız ödendiği takdirde, aylık giderimiz (daire için) yaklaşık olarak 300 TL.olacaktır. Borçların ödenmesi siz kıymetli sayın üyelerimizin aidatlarını tam ve devamlı olarak vermeniz ve ayrıca vereceğiniz teberrularınız sayesinde gerçekleşecektir.

Kurumumuzun bu hususta yakın ilginizi ve yardımlarınızı beklediğini söylemeyi bir ödev sayıyoruz.

Siz kıymetli sayın üyelerimizin elbirliği ile borçlarımızın en kısa zaman ödeneceğine kuvvetle inanıyoruz.

Değerli sayın üyelerimiz Yönetim Kurulumuz bir yıl devam eden çalışma dönemimizin içinde Kurumumuza ve siz sayın üyelerimize faydalı olabilecek çalışmalar yapmaya elimizden geldiği ye bulunduğumuz şart-

ların müsaadesi nispetinde bir gayret gösterdiğimizi, faaliyetlerimizi ana çizgileriyle belirtmek suretiyle sunmuş bulunuyoruz. Yeni seçilecek arkadaşlarımıza yerimizi devrederken yeni Yönetim Kuruluna çalışmalarında başarılar diler, bu raporumuzu Sayın Genel Kurulumuzun tasvibine sunar, değerli tenkit ve fikirlerinizi bekler, hepinizi tekrar sonsuz saygı ve sevgilerimizle selâmlarız.

Yönetim Kurulu Adına

II. Başkan

A. Mesut ÇETİNÇELİK

19.2.1968

KORUYUCU ÜYELER VE YARDIMDA BULUNAN MÜESSESELER

(Contributing Organizations)

M.T.A. Enstitüsü, Ankara
İller Bankası Ankara
Etibank Ankara
Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Ankara

FAHRÎ ÜYELER

(Honorary Members)

Chaput, G., Dr. (Mme.) 9 Rue du Château, Dijon, France
Gysin, Marcel, Prof. Laboratoire de Minéralogie de
l'Université Genève, Suisse.

ASLÎ ÜYELER

(Active Members)

Aburabiha, Ali	M.T.A Enstitüsü, Ankara
Abdüsselâmoğlu, Şakir	Maden Fak. İstanbul
Acunsal, Sedat	Köy İşleri Bakanlığı, Ankara
Açıkbaş, Dursun	T.P.A.O. Ankara
Ağar, Ükkaş	Karadeniz Teknik Üniv., Trabzon
Akarsan, Abdullah	Toprak İskân Genel Md.
Ağacık, Ömer	D.S.İ. Yeraltıuları, Ankara
Ağaoğlu, Sevim	D.S.İ Yeraltıuları Da. Başk., Ankara
Akarsu, İbrahim	T.P.A.O. Araştırma Şubesi
Akın, Gülsevin	D.S.İ. Araştırma Dairesi, Ankara
Akın, Nuran	D.S.İ. V. Bölge Md. lüğü, Ankara
Akartuna, Mehmet	İ.Ü. Fen. Fak. Jeoloji Ens. İstanbul
Akay, Haydar	D.S.İ. II. Bölge Md., İzmir

Akcanbaş, Namık	D.S.İ. Etüd ve Plan Dairesi, Ankara
Akçakaya, Ulvi	...
Akdere, Kenan	D.S.İ. Etüd Plan Dairesi, Ankara
Akdere, Sunay	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Akdoğan, Erdeniz	E.İ.E.İ. Jeoloji Servisi, Ankara
Akkan, Turhan	D.S.İ. Etüd Plan Dairesi, Ankara
Aksu, Necdet	Sondaj İşleri, İstanbul
Akkuş, Mehmet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Akol, Raif	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Aksoy, Özcan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Akıncı, Ömer	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Akyol, Erol	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Akyol, Zeki	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Akyürek, Behçet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Alagöz, Cemal	Dil ve Tarih Coğ. Fak., Ankara
Alanya, Erdal	D.S.İ VII Bölge Md. Samsun
Alduman, Kemal	D.S.İ Etüd Plan, Ankara
Amar, Roger	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Alpan, Sadrettin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Alpan, Turhan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Alpar, Cavide	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Alpay, Behçet	T.K.İ. Fen ve Teknik Kurulu Bşk. Ankara
Alpman, Nazmi	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Altan, Filiz	D.S.İ. Yeraltısuları Dairesi, Ankara
Akan, Özer	T.P.A.O., Ankara
Altan, Sezai	İmar ve İskân Bakanlığı, Ankara
Altınlı, Enver	İ.Ü. Fen Fak. Jeoloji Ens., İstanbul
Altuğ, Ayla	D.S.İ. Yeraltısuları Dairesi, Ankara
Altuğ, Saydun	E.İ.E.İ. jeoloji Servisi, Ankara
Andaç, Muzaffer	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Amcaoğlu, Orhan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Apak, Emin	Karayolları Araştırma Dairesi, Ankara
Aral, Oral	Karayolları Araştırma Fen Hy. Md. Ankara
Arni, Paul	...
Arda, Oğuz	M.T.A. Enstitüsü, Ankara

Arıkan, Yener	Bülten Sk. 12/12 Kavaklıdere, Ankara
Armağan, Fahrettin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Arslaner, Güner	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Arslaner, Mustafa	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Artan, Ünal	İller Bankası, Ankara
Artun, Turgut	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Artüz, Aykut	Karayolları 14. Bölge Amortisman Şef. Bursa
Artüz, Güngör	Sabah Sok. 14/6 Maltepe, Ankara
Artüz, Samime	İ.Ü. Fen Fak. Jeoloji Ens., İstanbul
Asar, Kâmil	Turizm Yapı Koop. Şubesi, 1. Blok No. 7 Ayrancı, Ankara
Aşçıoğlu, Erman	D.S.İ. VII Bölge Md., Samsun
Atakan, Nizamettin	D.S.İ. Etüd Plan Dairesi, Ankara
Atalay, Ertuğrul	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi
Atan, Orhan	İ.Ü. Fen Fak. Jeoloji Ens., İstanbul
Atuk, Nihal	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Ayan, Tamer	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Ayan, Aysel	Köy İşleri Bakanlığı Y.S.E. Gn. Md., Ankara
Ayan, Mehmet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Ayaşlıoğlu, Yiğit	D.S.İ. Etüd ve Plan Da. Başk., Ankara
Aydoğan, Ahmet	37. Sok. No. 35/8 Bahçelievler, Ankara
Aygen, Temuçin	Karanfil Sok. 9/A 2, Ankara
Aysan, Dinçol	D.S.İ. II. Bölge Md. İzmir
Ayışkan, Özer	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Aykulu, Atillâ	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Aykulu, Mete	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Aytuğ, Güner	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Arıkan, Zahide
Avşar, İlhan	...
Aytekin, Fatma	...
Ayrancı, Bahâttin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Babaç, Sema	D.S.İ. Etüd Plan Dairesi, Ankara
Bachmann, G. Gerrit	...
Bakla, Engin	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Balkır, Celâl	D.S.İ. Etüd Plan Dairesi, Ankara
Balta, Hikmet	D.S.İ. III Bölge Md. Eskişehir
Baran, Azmi	T.P.A.O., Ankara
Baltan, Orhan	...

Barut, Ziya	İmar ve İskân Bakanlığı, Ankara
Barutoğlu, Hulusi	Ziraat Bankası Müşaviri, Ankara
Basaraba, Kenneth	...
Başarır, Erol	...
Batum, İlker	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Baydar, Osman	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Baykal, Fuat	İ. Ü. Fen Fak. Jeoloji Ens., İstanbul
Bayraktar, Selçuk	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Bayrı, Fikret	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Bekem, Oğuz	D.S.İ. II Bölge Md., İzmir
Bender Fritz	...
Bentz Alfred	...
Bentz, Felix	...
Berken, Erol	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Biçer, İlknur	D.S.İ. III Bölge Md., Eskişehir
Blakslee, Warren	...
Bilgütay, Utarit	Orta Doğu Teknik Üniv., Ankara
Birgül, Atilla	T.P.A.O., Ankara
Bingöllü, Mithat	D.S.İ. X. Bölge Md., Diyarbakır
Birgili, Şevki	M.T.A., Enstitüsü, Ankara
Bishop, Douglas	...
Birön, Cemal	İ.T.Ü. Maden Fak., İstanbul
Buer, N. P. de	...
Bolgi, Turgut	T.P.A.O., Ankara
Bomba, Zafer	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Bozkaya, Yüksel	E.İ.E.İ., Ankara
Bozbağ, Hamdi	Mebusevleri, Ayten Sok. No. 31, Ankara
Borahan, Sevinç	D.S.İ. V. Bölge, Ankara
Bozkurt, Rifat	Karadeniz Teknik Üniv. Trabzon
Brelie, G. V. der	...
Brennich, Gerhard	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Brondijk, Johann	...
Burchard, Walter	...
Brunn, H.	...
Budanur, Gülseren	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Budak, Vahap	E.İ.E.İ., Ankara
Bulut, Cavit	D.S.İ. IX. Bölge Md. Elâziğ
Bulut, Ali	Ulaştırma Bakanlığı

Burşuk, Aşkın	Karadeniz Teknik Üniv., Trabzon
Bulutlar, Erdal	E.İ.E.İ., Jeoloji Servisi, Ankara
Büyükköse, Nevzat	...
Calas, Pierre	...
Çamlıyurt, Güngör	...
Can, Refik	D.S.İ. XIII. Bölge, Antalya
Can, Alparslan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Canitez, Nezihi	İ.T.Ü. Maden Fak., İstanbul
Canik, Baki	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Cebeci, Ahmet	Yatırım Bankası Ulus, Ankara
Cengiz, Bedia	Ataç Sok. No. 28/21, Ankara
Ceylan, Raşit	T.P.A.O., Ankara
Cobb, Robert	...
Çetintürk, İbrahim	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Colin, Hans	415 Krefeld Dillbornstr. 8, Almanya
Coronini, Giovanni	...
Coşkun, Hüsametdin	Köy İşleri Bakanlığı Y.S.E. Gn. Md.
Coşkun, Nihat	D.S.İ. XIII. Bölge Md., Antalya
Çağlayık, Vedat	E.İ.E.İ. Jeoloji Servisi, Ankara
Çalapkulu, Faruk	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Çalgin, Ruhi	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Çelikörs, Metin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Çalışal, Münir	E.İ.E.İ., Ankara
Çerim, Hasan	Köy İşleri Bakanlığı YSE, Gn. Md., Ankara
Çetin, Gazanfer	İller Bankası, Ankara
Çetinçelik, Mesut	D.S.İ. Etüd Plan, Ankara
Çetinçelik, Muammer	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Çetin, Hüseyin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Çetin, Melih	E.İ.E.İ. Ankara
Çiloğlu İsmail	D.S.İ. Etüd Plan, Ankara
Çolakoğlu, Yavuz	D.S.İ. VII. Bölge Md., Samsun
Çongar, Behiç	D.S.İ. Yeraltıları Dairesi, Ankara
Çözgener, Nurten	...
Dağar, Zeki	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Danışman, Necmettin	Yeni Dünya Sok. 7/B Da. 11 Sultantepe Üsküdar., İstanbul
Dağlı, Şerafettin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Dağlı, Muallâ	M.T.A. Enstitüsü, Ankara

Demiriz, Hüsnü	Gümüşsu Palas 10, İstanbul
Charles	...
Çağlayık, Vedat	E.İ.E.İ. Jeoloji Servisi, Ankara
Demirmen, Ferruh	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Demirtaşlı, Erdoğan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Demirtaşlı, Yüksel	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Denkel, Ulvi	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Derbent, İzzettin	Beyoğlu Kız Lisesi Coğ. Öğr., İstanbul
Diker, Selâhi	T.P.A.O., Ankara
Dil, Nazmi	Karayolları I. Bölge, İzmir
Dinçel, Bedii	Kızılırmak Cad. no. 48/9, Ankara
Dindar, Fikret	D.S.İ. III, Bölge Md., Eskişehir
Dizer, Atife	İ.Ü. Fen Fak. Jeoloji Ens., İstanbul
Dizioğlu, Mehmet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Doğan Demir, Abidin	...
Doğru, Sami	D.S.İ Yeraltıları Dairesi, Ankara
Dora, Özcan	Ege Üniversitesi, İzmir
Doyuran, Mehmet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Durak, ismail	Topraksu Bölge Md. lüğü, Konya
Durucan, Ekrem	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Durukal, Abdurrahman	Ersan Petrol Şirketi, Ankara
Durukal, Sanal	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Demirörer, Muzaffer	İller Bankası, Ankara
Duyar, İbrahim	D.S.İ. II Bölge Md., İzmir
Eddington, Shelby	...
Ediger, Enver	T.K.İ., Ankara
Egeran, Necdet	Mobil-Oil Petrol Şirketi, Ankara
Eşder, Tuncer	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Ekici, Nerime	Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara
Ekici, Hasan	İller Bankası, Ankara
Ekici, Şükrü	D.S.İ XII. Bölge Md., Kayseri
Ekin, Sürayya	T.P.A.O., Ankara
Elgin, Gültekin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Elgin, İlhami	D.S.İ. VIII. Bölge Md., Erzurum
Emre, Akif	...
Elnaif, Süheyl	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Emre, Yılmaz	D.S.İ. IV. Bölge, Konya
Ermiş, Yılmaz	D.S.İ. IV. Bölge, Konya

Engin, Orhan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Engin, Tandoğan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Erdoğan, Burhan	Turgutreis Cad, no, 68/5 Maltepe, Ankara
Erdoğan, Eray	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Erdoğan, Hidayet	Köy İşleri Bakanlığı, Ankara
Erdoğan, Türksen	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Erentöz, Cahit	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Erentöz, Lütfiye	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Ergene, Bekir	...
Ergin, Kâzım	İ.T.Ü. Maden Fak., İstanbul
Ergönül, Yaşar	E.K.İ. Etüd Tesis., Zonguldak
Erguvanlı, Kemal	İ.T.Ü. Maden Fak., İstanbul
Ergün, Erdoğan	D.S.İ. VI Bölge Md. lüğü, Adana
Erhan, Nedret	D.S.İ. II Bölge Md. lüğü, İzmir
Erk, Suat	Ankara Ü. Fen, Fak. Jeoloji Ens., Ankara
Erol, Naşide	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Erol, Ziya	E.İ.E.İ. Jeoloji Servisi, Ankara
Erol, Oğuz	Dil ve Tarih Coğ. Fak., Ankara
Erol, Esen	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Ersan, Hayrinüsa	D.S.İ. I. Bölge Md.lüğü, Bursa
Ertuğrul, Rukiye	Bayındırlık Bakanlığı, Ankara
Ertunç, Aziz	E.İ.E.İ. Jeoloji Servisi, Ankara
Esmer, Namık	Sormagir Sok. no. 100/5. Cihangir, İstanbul
Eş, Can	...
Ezgü, Nebil	61 Sok. no. 10 Bahçelievler, Ankara
Fournier, L.L	...
Fox, Steven, K	Rutgers, Üniv. New Brunswick, NJ,,U.S.A.
Frink, John	...
Frost, Welton	...
Felix, Bontz	...
Gans, Courtenay	...
Gawlik, J.	...
Gedik, Abdullah	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Geis, Hans	...
Gencer, Reşit	Halâskârgazi Cad. No. 338 Şişli, İstanbul
Genç, Mehmet Abid	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Germa, Jean	Petropar Comp.

Gez, Süleyman	İmar ve İskân Bakanlığı, Ankara
Gökalp, Erturan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Göçmen, Mümin	D.S.İ. I. Bölge, Bursa
Göçmen, M. Yaşar	D.S.İ. X. Bölge Md. lüğü, Diyarbakır
Göger, Ethem	Kennedy Cad. No. 73/6, Kavaklıdere, Ankara
Gökçen, Mahmut	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Gökçen, Nuran	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Gökçen, Sungu	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Gökmen, Vural	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Göksu, Ekrem	İ.T.Ü. Maden Fak., İstanbul
Göktepelı, Asım	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Göktepelı, Gülten	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Göktunalı, Kemalettin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Gök, Mahmut Şükrü	E.K.İ. Zonguldak
Gökışık, Sevil	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Gönülden, Parisa	T.P.A.O., Ankara
Göral, Mehmet	D.S.İ. I. Bölge Md. lüğü, Bursa
Göymen, Güner	Atatürk Üniv., Erzurum
Graciansky, Pierre de	Ecole des Mines de Paris
Graham, Joseph	...
Güçlü, Uğur	...
Gül, Nermin	İller Bankası, Ankara
Güleç, Erbil	T.P.A.O., Ankara
Gülenbay, Alpan	Karadeniz Teknik Üniv., Trabzon
Gülgün, Ayhan	Dz.K.K. Seyir ve Hidrografi Da. Başk Çubuklu, İstanbul
Gümüş, Akan	Karadeniz Teknik Üniv., Trabzon
Gümüş, Özkan	T.P.A.O., Ankara
Gülay, Gültekin	D.S.İ. Yeraltıuları Da., Ankara
Güray, Rıza	Şeker Araştırma Enstitüsü, Ankara
Gürbüzer, Erol	D.S.İ. Etüd Plan, Ankara
Gürel, Mehmet	Petrol Dairesi, Ankara
Güventürk, Şevket	Petrol Dairesi, Ankara
Hadımlı, Lâtif	E.İ.E.İ. Jeoloji Servisi Ankara
Hezarfen, Cevat	M.T.A., Enstitüsü, Ankara
Hatunoğlu, Yalçın	T.P.A.O., Ankara
Helke, Adolf	...
Heiser, Edwin	...

- Henri, V. der M. ...
 Hızlı, Çetin Maltepe Ömer Sokak 34/15, Ankara
 Higgins, Walter ...
 Holzer, H. Hartaeckerstr, 67 Wien 19, Avusturya
 Hugi, Theodor Sahlistr. 6 Bern, İsviçre
 İldız, Turay M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 Işıganer, Taner M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 İçten, İnci İ.T.Ü., İstanbul
 İşcan, Aykut İmar ve İskân Bak., Ankara
 İşcan, Solmaz D.S.İ. Yeraltı suları Dairesi, Ankara
 İşcan, Tuncay D.S.İ. Etüd Plan, Ankara
 İşgüden, Özkan Karadeniz Teknik Üniv., Trabzon
 İşözen, Hepgül M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 İkbâl, Hikmet D.S.İ. V. Bölge Md., Ankara
 İlgüz, Nafiz Ankara Ü. Fen. Fak. Jeoloji Ens., Ankara
 İlker, Sıtkı M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 İmer, Ahmet Köy İşleri Bakanlığı, Ankara
 İper, Ali E.İ.E.İ., Ankara
 İrepoğlu, İlhan T.P.A.O., Ankara
 İzbirak, Reşat Dil ve Tarih Coğ. Fak., Ankara
 İzdar, Erol Ege Üniv., İzmir
 Kaaden, G.v.d. Min. petr. Inst. der Universität
 Berlinerstr. 19, 69 Heildelberg, Almanya
- Kabuli, Müşerref ...
 Kaçar, İlhami Jeomorfoloğlar Cemiyeti Baş,, Ankara
 Kalafatçıoğlu, Adnan M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 Kale, Saim E.İ.E.İ., Ankara
 Kaptanoğlu, Hediye M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 Karaalioğlu, Bilâl D.S.İ. VII. Bölge, Samsun
 Karaca, Gürsel M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 Karaca, Hamdi ...
 Karacabey, Necdet M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 Karaege, Erdoğan M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 Kavlakoğlu, Sırrı M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 Kafescioğlu, İsmail T.P.A.O., Ankara
 Karacaoğlu, Celâl Petrol Dairesi Reisliği Ankara
 Kayaöz, Tannur M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 Keçecioğlu, Ahmet İmar ve İskân Bakanlığı, Ankara
 Karacaoğlu, Hikmet M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 Keçeli, Bilsel M.T.A. Enstitüsü, Ankara
 Kemahlı, Metin M.T.A. Enstitüsü, Ankara

Kenda, Ayla	...
Kendirli Mahmut	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Kerimol, Suat	...
Ketin, İhsan	İ.T.Ü. Maden Fak, İstanbul
Kieft, Cornelius	...
Kirman, Ziya	...
Kipman, Erdinç	İ.Ü. Fen Fak. Jeoloji Ens., Ankara
Kılcı, Suna	Bayındırlık Bakanlığı, Ankara
Kisling, James	...
Kırağlı, Cahide	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Kırağlı, Nahit	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Kıran, Sırrı	Yaprak Sok. 10/4 Küçükesat, Ankara
Kıraner, Fikret	Bayındırlık Bakanlığı, Ankara
Kırathioğlu, Esat	İller Bankası Genel Md. lüğü, Ankara
Kırmacıoğlu, Aydın	E.İ.E.İ. , Jeoloji Servisi, Ankara
Kleinsorge, Hubert	Amt für Bodenforschung Wiesenstr. 72 Hannover-Almanya
Kocabaş, Ayhan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Kocaefe, Süleyman	D.S.İ. Etüd Plan, Ankara
Köksoy, Mümin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Koch, Thomas	W. 910 Storey Ave. Midland Texas U.S.A.
Konyalı, Yılmaz	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Koşal, Cengiz	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Koşar, Ercan	E.İ.E.İ., Ankara
Kozacı, Hamdi	İmar İskân Bakanlığı, Ankara
Köseoğlu, Ayfer	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Kraeff, A.	M,T.A. Enstitüsü, Ankara
Kucur, Teoman	D.S.İ. Barajlar Dairesi, Ankara
Kuran, İbrahim	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Kuran, Nurhan	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Kurhan, Mehmet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Kurtman, Fikret	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Kutlu, Recai	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Lebküchner, Richard	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Locher, Thomas	...
Loczy, Louis de	...
Logan, John,	...
Louis, J. Herbert	...
Lokman, Kemal	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Malal, Zeynel	T.P.A.O., Ankara
Massa, D.	...

McCallien, W.	University College of Ghana, Batı Afrika
Maxson, John	5535 Montview Bldg. Denver 7 Colorado, U.S.A.
Meriçelli, Fuat	...
Meriç, Engin	İ.Ü. Fen Fak. Jeoloji Enst., İstanbul
Mersinoğlu, Sehavet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Metin, Sait	Janatasyon Cad. 161/2 Keçiören, Ankara
Metin, Yılmaz	E.İ.E.İ. Jeoloji Servisi Ankara
Metz, Karl	Universitaet Graz, Avusturya
Migaux, Léon	...
Miller, Clay	Goz Broadway Ave. Jackson, Miss., U.S.A. Morris, Charles
Mutlu, Mesut	D.S.İ. Etüd Plan, Ankara
Mutuk, Mahmut Rasim	Abide-i Hürriyet Cad. 56 Da. 7 Şişli - İstanbul
Müller, Herman	...
Macit, Khorsid	...
Nadi, Nafiz	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Nakoman, Eran	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Nazik, Metin	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Nazlı , Ayhan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Nebert, Karl	c/o IPKA Königstr. 1-5 41 Duisburg. Almanya
Nostitz, Siegfried	...
Niehoff, W.	...
Nicolai, Rofer	Petropar Comp,
Norman, Teoman	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Oberhauser, R.	Rasumovskigasse, 3 Wien III, Avusturya
Obuz, Aydın	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Ocan, Malik	...
Odabaşı, Sami	İstanbul Üniv., İstanbul
Okay, Kadri	...
Okay, Hayrettin	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
O'Malley, F. Ward	...
Okay, A. Can	İ.Ü. Fen Fak. Jeoloji Ens., İstanbul
Oktay, Hasan	T.P.A.O. Batman
Oldaç, Yılmaz	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Oğuz, Malik	Yeni Mah. Yeni yol 61 Küçükçekmece, İstanbul
Oktun, Galip	Atatürk Bulvarı 86/5 Yenişehir, Ankara
Ozansoy, Fikret	Dil ve Tarih Coğ. Fak., Ankara
Örs, Mustafa	D.S.İ. Elâzığ

Özcan, Ahmet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Öztürk, Ali	Ank. Ü. Fen Fak. Jeoloji Ens. Ankara
Öget, Mazlum	Maden Dairesi Reisi, Ankara
Önder, Muzaffer	İller Bankası, Ankara
Önem, Yüksel	T.P.A.O., Ankara
Örgün, Nail	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Özbey, Safa	Gulf Oil Comp., Ankara
Özbey, Rıza	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Özgül, Necdet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Özbay, Berrin	...
Özil, Sevinç	...
Özil, Sezer	D.S.İ. Etüd Plan Dairesi, Ankara
Özdemir, Okan	T.P.A.O. Ankara
Özakçay, Ratip	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Özbek, Ertuğrul	...
Öztepe, Fuat	D.S.İ. Yeraltıları Dairesi, Ankara
Özgül, Necdet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Özoğuz, Fikriye	T.P.A.O., Ankara
Özcanoğlu, Sabahattin	Enerji ve Tabii Kay, Bak., Ankara
Özkan, Ali	...
Özkan, Selâhattin	T.P.A.O., Ankara
Özkan, Ünal	İller Bankası, Ankara
Özkurt, Lütfü	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Özküçük, Hilmi	D.S.İ. XII Bl. Md., Ankara
Öz mumcu, Özcan	D.S.İ. Etüd Plan, Ankara
Özoğul, Semra	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Özpar, Turgut	...
Özsayar, Türker	...
Öztümer, Ercan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Öztunalı, Önder	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Özuygur, Mesut	Toprak Araştırma Lab. Ankara
Özyazıcı, Muhittin	...
Özyeğin, Güngör	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Özocak, Ramiz	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Pamir, Hamit Nafiz	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Pandelara, Dimitri	Aynalı Çeşme Cad. 69/4 İstanbul
Parâpanof, Serj	...
Padijn, Rudolf	Akerstraat 86 Heerlen-Hollanda
Parsons, Harold	...
Pekcan, İltan	...
Pekkan, Ahmet	Yeşilyurt Sok. No. 27/3 Kavaklıdere, Ankara

Pekmen, Yunus Nadi	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Pekmezçiler, Sadettin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Pelin, Selâhattin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Petrascheck, Walter	Geologisches Institute, Leoben, Avusturya
Pınar, Nuriye	...
Pikardo, Leo	...
Pişkin, Kemal	...
Raymond, G. Jean	...
Richardson, Alan	...
Revi, Taşdan	...
Renda, Ayla	İller Bankası, Ankara
Richey, King	...
Roesli, Franz	...
Roger, Jean	...
Ronner, Felix	...
Roy, James	...
Rupprecht, H. K	...
Sağiroğlu, Galip	İ.T.Ü. Maden Fak., İstanbul
Sagoçi, Hilmi	...
Saltık, Orhan	T.P.A.O., Ankara
Sanlav, Ferhan	T.P.A.O., Ankara
Saracaoğlu, Namık	...
Sarısü, Ali	Karayolları IX, Bölge Md. Araştırma Şef., Diyarbakır
Sayar, Cazibe	İ.T.Ü. Maden Fak., İstanbul
Sayın, Güngör	D.S.İ. VII, Bölge Md. Samsun
Sakarya, Muazzez	...
Saydamer, Mustafa	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Serdaroğlu, Muallâ	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Serim, Salim	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Sesören, Atilâ	D.S.İ. Etüd ve Plan Dairesi, Ankara
Sezer, İhsan	Bülbülderesi Cad. Bağlayan Sok. 27/6 Küçükcesat, Ankara
Sezgin, Mustafa	...
Sezginman, Yüksel	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Schindler, Conrad	...
Schumacher, F.	Mineralogisches Institut Universitaet Bonn, Almanya
Smith, Hampton	...
Schultze, Westrum	...
Schuilling, R. D.	...

Schmidt, Gernot	...
Sellier de Civrieux, J.M.	...
Serruya, Colette	...
Serruya, Salvador	...
Sfondrini, Gianino	...
Sirel, Ercüment	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Süme, Cemil	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Sümerman, Kaier	E.İ.E.İ., Ankara
Sönmez, Cahit	D.S.İ. Etüd Plan, Ankara
Sözeri, Biler	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Sözen, Atılâ	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Staeger, D.	c/o BPM C.v. Bylandlaan The Haque, Holland
Steinhausen, W.	...
Subaşı, Tufan	D.S.İ. VII. Bölge, Samsun
Stretta, Etienne	İ.T.Ü., İstanbul
Sungurlu, Ozan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Sungurlu, Bilge	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Şahinkaya, Sait	T.P.A.O., Batman
Şamilgil, Erman	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Şamilgil, Keriman	D.S.İ. Barajlar Dairesi, Ankara
Şanlıer, Osman	Petrol Dairesi Reisliği, Ankara
Şatır, Melih	D.S.İ. II Bölge Md., İzmir
Şeber, Adem	D.S.İ. Yeraltısuları Dairesi, Ankara
Şeber, Göksel	D.S.İ. Yeraltısuları Dairesi, Ankara
Şenalp, Muhittin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Şenkart, Muammer	Etibank, Ankara
Şenol, Selim	E.İ.E.İ., Ankara
Şentürk, İsmail	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Şimşek, Ruhi	D.S.İ. Yeraltısuları Dairesi, Ankara
Talây, Gökçen	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Tank, Nihat	Mobil Oil, Ankara
Tanverdi, Aziz	D.S.İ. Yeraltısuları Dairesi, Ankara
Taşdemiroğlu, Mehmet	İmar ve İskân Bakan., Ankara
Tardu, Tuncer	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Tabban, Ahmet	İmar ve İskân Bakanlığı, Ankara
Taşdemiroğlu, Rüveyla	Köy İşleri Bakanlığı Y.SJB. Gn. Md., Ankara
Talû, Selçuk	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Taner, Akın	...
Tarakçı, Mehmet	E.İ.E.İ., Ankara
Tarımcı, Tunç	D.S.İ. XIII. Böl. Md. Antalya

- Tanören, Ersin
Taşman, Mehlika
Taylor, Paul
- Teker, Sevin
Ten Dam, A.
Ternek, Zati
Tezer, Zaman
Tokay, Melih
Tilev, Nuh Naci
Tilki, Ahmet
Toktaş, Ferit
Tokel, Selçuk
Toktay, İhsan
Tolgay, Mithat
Tolun, Necip
- Topçam, Atıf
Topkaya, Mehmet
Turnovsky, Kurt
Turgay, Işık
Turhan M., Tahir
Turnaoğlu, Özay
Turunç, Aydın
Tuygun, Sevim
Tuzcu, Günay
Tümer, Ümit
Türet, Erdoğan
Türkay, Cengiz
Türkunal, Mükerrerem
Türkunal, Süleyman
Türkmen, Gani
Türkmen, Muzaffer
Türköver, Mutlu
Tütüncü, Kayhan
Uçman, Tülay
Tanverdi, Aziz
Uysallı, Hayri
Unay, Güngör
Uncugil, Gani
Ural, Ruhsan
Uysal, Perihan
- D.S.İ. V. Böl. Ankara
Gazi Mustafa Kemal Bulvarı, 38/10, Ankara,
B c/o Socony Vacuum Oil co. 26
Broadway New York U.S.A.
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Via Erodoto 36 Casâlpalocco, Rome, İtalya
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Arpa Suyu Sok. 18/1 Bomonti, İstanbul
Orta Doğu Teknik Üniv., Ankara
CENTO, Ankara
D.S.İ. VII. Bölge Md, Samsun
Etibank, Ankara
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
İller Bankası , Ankara
T.P.A.O., Ankara
Güvenevleri Meneviş. Sok. 45 Kavaklıdere,
Ankara
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
...
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
D.S.İ VII. Bölge, Samsun
...
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
D.S.İ. Yeraltisuları, Ankara
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
D.S.İ. II. Böl. Md. İzmir
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Emek Yeşiltepe, 8, Blok no: 96, Ankara
D.S.İ. VI. Bl. Md. Adana
D.S.İ. Yeraltisuları Dairesi, Ankara
D.S.İ. V. Bölge, Ankara
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Hacettepe Tıp Fak. Botanik Asist., Ankara
D.S.İ. Yeraltisuları Dairesi, Ankara
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
E.İ.E.İ. Ankara
M.T.A. Enstitüsü, Ankara
D.S.İ. III. Bölge. Md., Eskişehir
M.T.A. Enstitüsü, Ankara

Uğurtaş, Gökhan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Üçer, Naci	...
Ülkümen, Neriman	...
Ünay, Önder	...
Ülkü, Alparslan	Kara Yolları Araştırma Da., Ankara
Ünal, İnan	İller Bankası, Ankara
Ünal, Osman	T.P.A.O. Ankara
Ünlüsoy, Halil	İmar ve İskân Bak., Ankara
Ürgün, Sait	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Vurgeç, Gülser	Köy İşler Bak., Y.S.E. Gn. Md. Ankara
Wedding, H.	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Westerweid, J.	...
Wippern, Jobst	...
Wirtz, Daniel	E.K.İ Etüd Tesis, Zonguldak
Yahşımın, Kâzım	...
Yakal, Mete	D.S.İ. III. Bölge Md. Eskişehir
Yalçın, Şükran	İller Bankası, Ankara
Yalçınlar, İsmail	Ata. Üniv. Erzurum
Yaramancı, Ali	İ.Ü. Fen Fak. Jeofizik Ens. İstanbul,
Yaşar, Nur	E.İ.E.İ. Ankara
Yatkın, Halit	D.S.İ. XIII. Bölge Md., Antalya
Yatkın, Özden	...
Yaylalı, Aysin	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Yazıcı, Ekrem	Etibank, Ankara
Yazlak, Özcan	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Yener, Hadi	Bağdat Cad., 405 Suadiye, İstanbul
Yıldız, Mehmet	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Yıldız, Nurettin	D.S.İ. Yeraltıuları Dairesi, Ankara
Yılmaz, Sabit	Atatürk Bulvarı No. 96, Kayseri
Yücel, Talip	Dil ve Tarih Coğ. Fak., Ankara
Yüzer, Erdoğan	İ.T.Ü., İstanbul
Yüksel, Vedat	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Yümlü, Kemal	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Yüngül, Sulhi	...
Zaralioğlu, Mukadder	M.T.A. Enstitüsü, Ankara
Zeschke, Günter	...
Zimmer, Ernst	Kleber Str. 53, 86 Bamberg, Almanya
Zimmerman, F.	...
Zoroğlu, Ethem	D.S.İ. IV. Bölge Md., Konya

İLLER BANKASI

SERMAYESİ : 1 200 000 000, - TL.

İl özel idareleri, belediyeler ve köylerin, harita, imar planları, su, elektrik, turizm ve yapı tesisleri, proje ve yapımları için kurulduğu günden bugüne kadar İLLER BANKASI

2 686 077 717, - liralık yatırım yapmıştır.

**YURT KALKINMASINA KATILABİLMEK İÇİN SİZ DE
MEVDUATINIZI İLLER BANKASINDA BİRİKTİREBİLİRSİNİZ**

**Kamu yararı türlü tesisler için İller Bankasının 1. ci Beş Yıllık
Plandaki yatırımları da şöyledir:**

<u>Yıllar</u>	<u>program yatırımı</u>	<u>nakit harcama</u>	<u>gerçekleşme yüzdesi</u>
1962	198 758 000	171 378 000	86
1963	200 304 000	189 954 000	95
1964	219 839 000	191 217 000	87
1965	216 839 000	221 428 000	102
1966	212 901 000	265 019 000	124
1967	262 050 000	359 653 000	137

Toplam olarak 1 398 649 000, - TL. lık yatırımı gerçekleştirmiştir.

SU İŐ PROJE

Mühendislik ve Müşavirlik Bürosu

Çok maksatlı gelişme projeleri
Planlama etüdüleri
Sulama ve drenaj projeleri
İslah ve feyezana kontrolü projeleri
Baraj, regülâtör ve santral projeleri
Jeolojik araştırma ve malzeme etüdüleri
İçme suyu ve kanalizasyon projeleri
Computer programlaması

için hizmetinizdedir.

Consulting Engineers

Multipurpose development projects
Project planning
Irrigation and drainage systems
Channel improvement and flood control
Storage and diversion dams, power plant
Engineering geology and material investigations
Water distribution and sewage disposal systems
Computer programming

at your service.

İzmir Caddesi 37/8 Yenışehir - Ankara - TURKEY
Tel : 12 25 75



DAMLIYA
DAMLIYA
GÖL OLUR

TÜRKİYE  BANKASI

paramızın... istikbalinizin emniyetidir



• ZENGİN PARA İKRAMİYELERİ

• TAHSİL BOYUNCA AYLIK GELİR

• APARTMAN DAİRELERİ



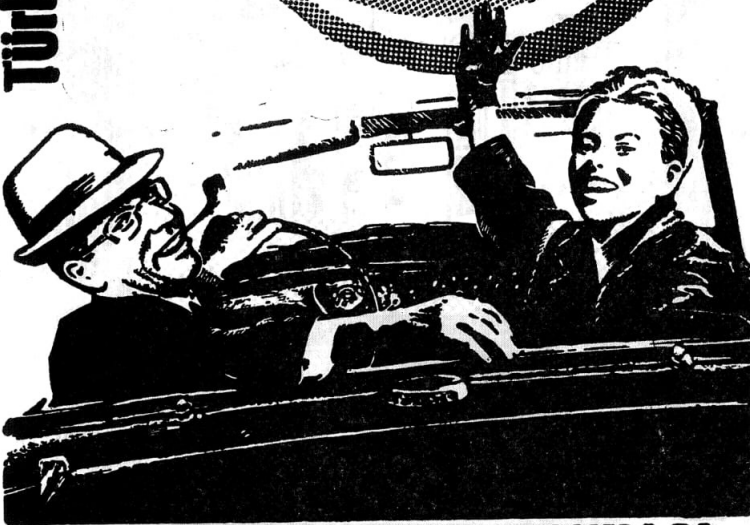
TÜRKİYE
ÖĞRETMENLER BANKASI

Türkiye Vakıflar Bankası



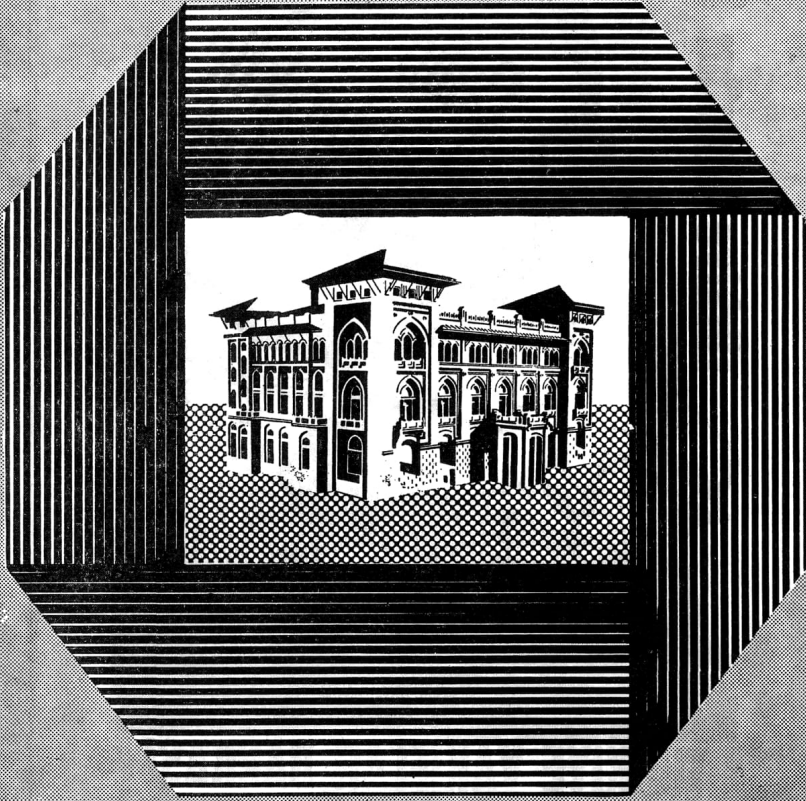
**Çalış
Parabiriktir
ve Rahat et.**

Türkiye Vakıflar Bankası
Bankacılığın Hizmetlerinde Sansızın 19
İstikbalinizin Koruyucusudur



TÜRKİYE VAKIFLAR BANKASI

bütün
tasarruflarınız
için



HER YERDE HER ZAMAN
TÜRKİYE CUMHURİYETİ

ZİRAAT BANKASI

G E M A Ş **GENEL MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK** **ANONİM ŞİRKETİ**

Kuruluşu : Haziran 1968

Sermayesi : 500 000 TL.

Profesyonel teknik hizmetler alanında memleketimizde kurlan geniş kapsamlı ilk büyük teşebbüstür. 40 tan fazla mühendis, mimar, jeolog ve diğer uzmanın potansiyelini birleştiren GEMAŞ, batı dünyasındaki benzerleri gibi komple developman projelerine ait mühendislik hizmetlerini taahhüt ederek en yüksek standartlarla başaracak teşkilât ve kapasiteye sahiptir. Geniş bir uzman kadrosundan yararlanan GEMAŞ büyük ve küçük her türlü araştırma, planlama, proje, kontrollük, imalât dizayını ve kalite kotrolu ile diğer müşavirlik hizmetleri için resmî ve özel sektörün emrindedir.

Başlıca iştigal sahaları

SU KAYNAKLARI DEVELOPMANI
SU YAPILARI - BORU HATLARI
ENERJİ ETÜD VE DEVELOPMANI
ŞEHİRCİLİK VE MİMARİ PROJELER
TABİİ KAYNAKLAR DEVELOPMANI
TRAFİK ETÜDLERİ - VOL VE KÖPRÜLER

SINAI DEVELOPMAN VE MADENCİLİK
SINAI YATIRIM ARAŞTIRMA VE
ETÜDLERİ
JEOLOJİK VE HİDROJEOLOJİK ETÜDLER
ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ ETÜDLERİ
MALZEME ARAŞTIRMA VE ETÜDLERİ
REHABİLİTASYON - REORGANİZASYON

ADRES : TUNALI HİLMİ C. 112/5
KAVAKLIDERE - ANKARA

TELEFON : 12 44 56
TELGRAF : GEMMAS

Ş E K E R

İnsan vücudunun en ucuz
ve
en üstün enerji kaynağıdır

TÜRKİYE ŞEKER FABRİKALARI A.Ş.

1 Kg 2 Kg 5 Kg lık Şekerleri
plastik torbalar ve karton
kutulara otomatik makinelerde
el değdirilmeden doldurulur.

Okulsuz köylere okul yaptıran Banka

Ş E K E R B A N K

Sadece tasarruf ettiği defter bedelleriyle
bu sene de Mandıra, Anasultan, Güveçdere,
Akköy, Gökdere köyelerine beş yeni okul
yaptıran Banka

Ş E K E R B A N K

Ayrıca mudilerine birbuçuk milyon
ikramiye veren Banka

Ş E K E R B A N K



**bizim
bankamız**

Delta Reklamcılık



**Evet!
SİZİN
BANKANIZ**

**TÜRKİYE
HALK
BANKASI**

petrol
su
maden
temel
strüktür
enjeksiyon
sondajlarında kullanılan her çeşit
elmas
vidya
rockbit
matkaplar



polar makine
imalât a.ş.
Atatürk bulvarı 84
ankara



12 65 96

ankara'daki tesislerimizde imâl edilmektedir



YENİ BİR RAFİNERİ KURUYORUZ....

TÜRKİYE PETROLLERİ A.Ö. ARTAN YURT TÜKETİM TALEBİ KASINDA PETROL ÜRÜNLERİ ÜRETİM GÜCÜNÜ İZMİRDE KURMAKTA OLDUĞU ÜÇÜNCÜ ULUSAL RAFİNERİ İLE ARTIRACAĞI. YILDA 3 MİLYON TON HAMPETROL İŞLEYECEK OLAN BU RAFİNERİ, AKARYAKIT İHTİYAÇLARIMIZI KARŞILAYARAK, MAKİNE YAĞLARI ANA MADDELERİNİ DE ÜRETECEKTİR. 2,8 MİLYON TON PETROL ÜRÜNÜ ÜRETECEK OLAN İZMİR RAFİNERİSİ 580 MİLYON LIRAYA MAL OLACAK VE 1970 YILINDA ÇALIŞMAGA BAŞLAYACAKTIR.



TÜRKİYE PETROLLERİ

ETİBANK

ETİBANK
bankacılıkta önder

ETİBANK
enerjide hamle

ETİBANK
madencilikte rekor

ETİBANK GÜVENE BİLECEĞİNİZ YEGÂNE BANKADIR