

## KIRŞEHİR YÖRESİ KALIŞ (KALKRIT) OLUŞUMLARININ SEDİMANTOLOJİSİ

Eşref ATABEY\*, Nevbahar ATABEY\* ve Haydar KARA\*

ÖZ.- inceleme alanı Kırşehir ili ve çevresinde yer alır ve Kırşehir masifi üzerinde gelişmiş çöküntü havzalarını oluşturan Üst Miyosen-Pliyosen tortul istifleri içerisinde karbonatlı oluşumlar kaliş olarak tanımlanmıştır. Alüvyon yelpaze-örgülü akarsu ve göl ortamı çökelleri ile temsil edilen Miyosen istifleri içerisindeki bu kalişler üç ayrı zonda yer almaktadır. Ölçülü kesitlerde tabanda çakıltaşı, kumlu çamurtaşından oluşan geçiş zonu (I.Zon), onun üzerinde kiremit renginde çamurtaşı-silttaşı içerisinde yer alan seyrek nodüler, dikey ve yatay konumlu karbonatlı zon (II.Zon), en üstte ise laminalı kaliş (kalkrit) zonu (III.Zon) ayrılmıştır. Taban ve komşu kaya ile toprak içindeki karbonatlar asidik ortamda eriyerek kalsiyum bikarbonatı doygun eriyik haline dönüşmektedir. Bu eriyik çökeller içine taşınmakta ve daha sonra kurak-yarı kurak mevsimlerde kapilerite yolu ile çökeller içinde yükselmektedir. Yükselen kalsiyum bikarbonatı eriyik içerisindeki karbondioksit sistemden ayrılmakta ve sonuçta kalsiyum karbonat nodülleri, laminalı kaliş oluşmaktadır. Stromatolit benzerli olan laminalı kalişler polarizon mikroskop ve taramalı elektron mikroskopu (SEM) altında, tamamen kriptoalgal yapı karakteri göstermekte olup, içerisinde erime ile oluşan mikroerozyon yüzeyleri, kaliş pizolitleri görülmektedir. Kaliş oluşumları karnotit, toryum, vanadyum, sepiyolit, huntit, dolomit ve magnesit gibi element ve mineraller için kaynak olabilmektedir.

### GİRİŞ

inceleme alanı İç Anadolu Bölgesinde ve Kırşehir ili çevresindedir (Şek.1A ve 1B). Bu yörede Kızılırmak nehri kuzeyinde kalan ve özellikle Kırşehir metamorfik temeli ile sınırlanan alanda Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kaya birimlerinin içerisinde nodüler ve laminalı karbonat oluşumları bulunmaktadır. Bu oluşumların daha önce yörede yapılan jeolojik araştırmalarda sığ göl-playa (kaliş) ortamının ürünü olduğu belirtilmiştir (Atabey ve diğerleri, 1987b; Atabey, 1989b;Kara ve Dönmez, 1990), Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kaya birimlerinin toprak zonlarında, çamurtaşı-silttaşı ve yer yer çakıltaşı içerisinde nodüler ve dikey konumlu olan ve istifin en üstünde laminalı olarak yer alan bu tip karbonat oluşumlarının bu çalışma sonucu kaliş (kalkrit) oldukları anlaşılmıştır ve istif özellikleri, konumları, geometrisi, litoloji özellikleri, mikrodokusal özellikleri ve oluşum mekanizması araştırılmıştır.

Kaliş genel anlamda yarı kurak ve kurak iklim bölgelerinde çakıl, kum, silt ve toprak gibi gevşek materyal içerisinde oluşan tebeşirli, tam pekişmemiş aragonit ya da erken diyajenetik kalsit (Walls ve diğerleri, 1975) ve ikincil karbonat oluşumu olarak tanımlanmıştır. Kaliş terimi kalkrit ile eş anlamda kullanılmış olup,

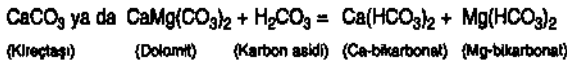
kalkrit kabuk, kireçtaşı kabuğu olarak da tanınmaktadır (Bretz ve Horberg, 1949; Brown, 1956; Multerve Hoffmeister, 1968; Aristarain, 1970; Reeves 1970; Goudie, 1972; Esteban, 1976; Hay ve Reeder, 1978; Read, 1976; Hubert, 1978; Esteban ve Klappa, 1983). Kalker ve kalkrit içeren çökeller için Wright ve diğerleri (1988) laminalı kalkrit terimini kullanmışlardır ve Klappa 1980b, Seminiuk ve Meagher (1981), Arakel ve McConchie (1982); Carlisle (1983) bu oluşukların vadoz zonda geniş toprak alanlarda, kapilerite yükselme zonlarında oluştuğunu belirtmektedir. Knox (1977) ve Reeves (1970) kalkritlerin doku sınıflamasını yapmıştır. Hay ve Reeder (1978) mineralojik ve petrolojik olarak, Kahle (1977) ve Aristarain (1970) biyolojik ve kimyasal olarak, Hubert (1978) ve Arakel (1979) ise iklimsel ve jeografik yönden kalkritleri tanımlamışlardır.

Kaliş oluşumlarının uranyum, karnotit, toryum, vanadyum, sepiyolit, magnesit, huntit, dolomit gibi element ve minerallere yataklık yaptığı literatürde yer almaktadır (Goudia, 1972; Arakel ve McConchie, 1982; Esteban ve Klappa, 1983; Carlisle, 1983;Szalay, 1964;Arakel ve McConchie, 1982).

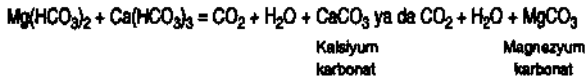
Kaliş oluşumunda komşu ya da temel kayanın karbonat ya da karbonatlı olması, yöre toprakları içerisinde

\* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520, Balgat - Ankara,

de karbonat bulunması, iklimin kurak-yarı kurak olması, kapilerite kılcak yoğunlaşma olaylarının yaygın olması ve karbondioksitin (CO<sub>2</sub>) çevrede mevcut olması gibi koşullar gerekmektedir. Sonuçta kalış karbonizasyon olayının bir ürünü olarak ortaya çıkmaktadır. Karbonat (CO<sub>3</sub>) yada bikarbonat (HCO<sub>3</sub>) iyonlarının bazlarla birleşerek karbonatları oluşturmalarına karbonizasyon denilmektedir (Ketin, 1982). Karbon asidi kayaçların ayrışmasını kolaylaştırmaktadır. Havada % 0,03, yağmur suyunda %0,45 oranında CO<sub>2</sub> bulunmaktadır. Bu karbondioksit (CO<sub>2</sub>) su (H<sub>2</sub>O) ile birleşerek CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ( karbon asidi) oluşmaktadır. Bu asit kalsiyumlu ve magnezyumlu kayaçları eriterek kalsiyum ve magnezyumlu bikarbonatlı doygun eriyikler meydana gelmektedir.



Bu kalsiyum ve magnezyum bikarbonatlı doygun sular nisbeten gevşek zeminler, topraklar ve çamurtaşları içerisine süzülerek aşağıya doğru hakeret etmektedir. Aşağıya süzülerek inen bu doygun eriyikler kurak ve yarı kurak mevsimlerde buharlaşma ve kapilerite yolu ile tekrar yüzeye çıkmaktadır. Yüzeye çıkan eriyik içerisinde karbondioksit (CO<sub>2</sub>) buharlaşmakta, su ise durgun hale gelmektedir. Bu şekilde bikarbonatlı doygun eriyiğin bünyesindeki karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve su (H<sub>2</sub>O) ayrılmaktadır. Bu ayrılmadan sonra aşağıdaki denklemde görüldüğü gibi kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) ve magnezyum karbonat (MgCO<sub>3</sub>) bileşiminden oluşan nodüller, dikey ve yatay konumlu karbonat yığılımları oluşmaktadır. Bu şekilde oluşan karbonat kayası jeolojik anlamda kalış olarak tanımlanmaktadır.



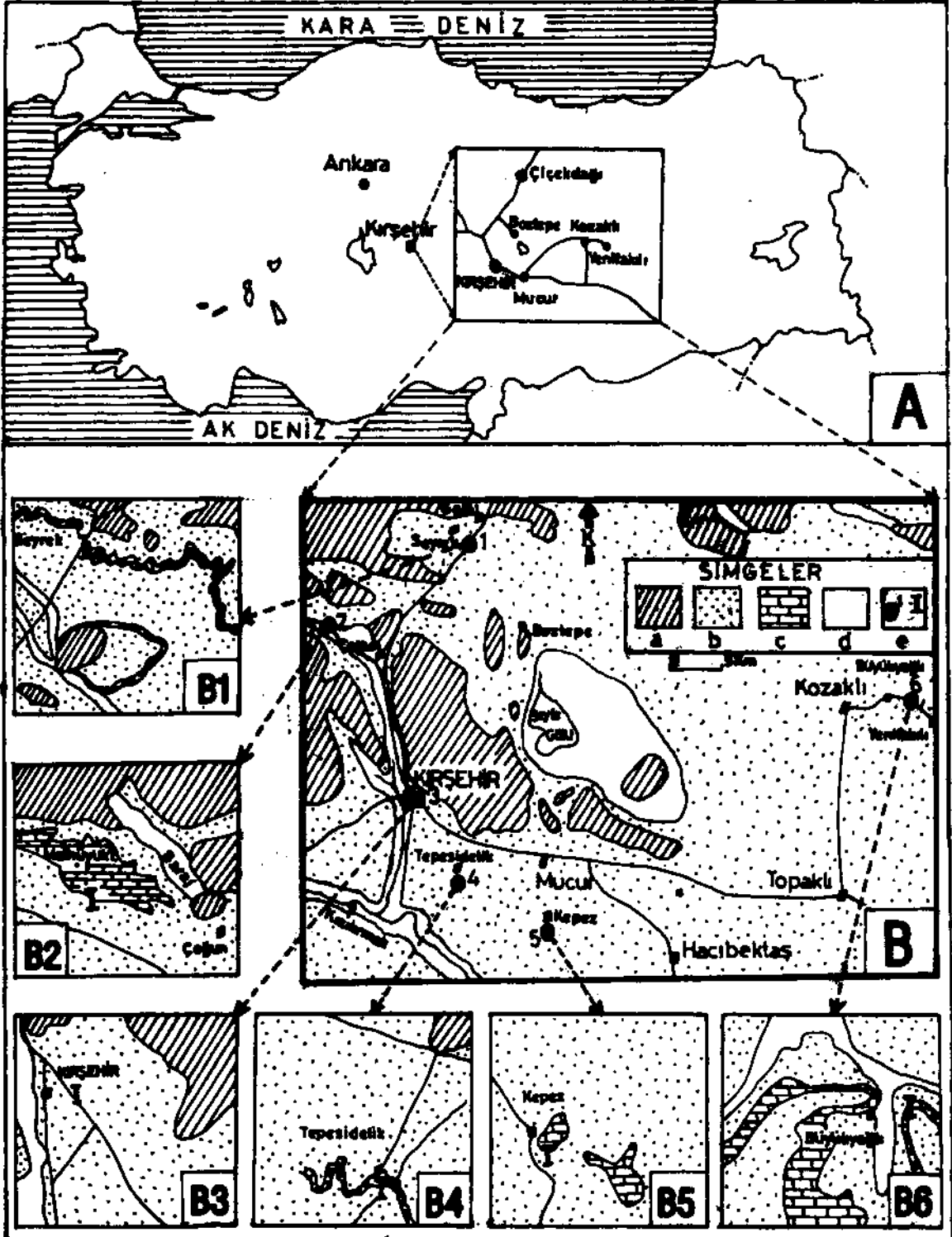
Kalış daha çok göl, akarsu ve alüvyal yelpaze çökeltilerinde (Reeves, 1970; Platt, 1989; Esteban ve Klappa, 1983; Hubert, 1978), tatlı su, vadoz diyajenezik ortamlarında (Steinen ve Mathews, 1973; James, 1972; Land, 1970) görülmektedir. Kalış tanımlaması, fasiyes özellikleri, diyajenez, kimyası, mineral içerikleri, oluşumu ve ortamı üzerine Lübnan, Suriye, İspanya, Avustralya, Amerika Birleşik Devletleri, Güney Afri-

ka, Kuzey Afrika'da pek çok çalışma yapılmıştır. Ülkemizde Ege, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerindeki genç kaya birimleri içerisinde yaygın olarak kalış oluşumları yer almaktadır. Bu konuda yapılmış çalışmalar henüz başlangıç aşamasındadır. Bu konuda bir inceleme yapmak için Kırşehir ili ve çevresinde, Seyrek köyünde, Çoğun köyünün güneyindeki Malhüyük tepede, Kırşehir merkezinde, Tepesidelik köyünün güneyindeki Tilki deresinde, Kepez köyünde ve Yenifakılı ilçesinde kalış mostralarından ölçülü kesitler alınmıştır (Şek. 1B ve 2). Derlenen örnekler polarizon mikroskobunda ve taramalı elektron mikroskobunda (SEM) incelenmiştir X-Ray difraktometre analizi yapılmış, boyama tekniği uygulanarak bunların mikrodokusal özellikleri araştırılmıştır. Bunlarla birlikte litolojik verilerin ışığı altında inceleme alanındaki kalış oluşumlarının sedimantolojik özellikleri ve oluşum ortamları tartışılmıştır.

## STRATİGRAFİK KONUM

inceleme yapılan alanda metamorfik ve magmatik kökenli kayaç topluluğundan oluşan ve Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı birim temeli teşkil etmektedir (Şek. 1B ve 2a). Bu metamorfik-magmatik temel üzerinde açılacak uyumsuzlukla sedimanter kökenli Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kaya birimleri yer almaktadır. Bu birim Birgili ve diğerleri (1975) tarafından Kızılırmak formasyonu adıyla, daha sonra Oktay (1981), Kara ve Dönmez (1990) aynı adla, Uygun (1982), Atabey ve diğerleri (1987a), Atabey (1989a, 1989b) tarafından ise Peçenek formasyonu diye tanımlanmıştır. Çiçekdağı kuzey ve doğusunda aynı birim Erdoğan ve diğerleri (1996) tarafından Kızılırmak ve Bozkır formasyonları adı altında tanımlanmış ve yaşı palinolojik veriler ile Orta-Üst Miyosen olarak bulunmuştur. Bu birim Kızılırmak vadisi çevresinde, Kırşehir çevresinde metamorfik masifin çöküntü havzalarında yaygın olarak izlenmektedir. Birim alüvyal yelpaze,örgülü akarsu ve göl ortamında depolanmış olan gevşek tutturulmuş çakıltaşı, kırmızı çamurtaşı-silttaşı ve istifin üst düzeylerinde ince tabakalı karbonat örtüsünden oluşmaktadır (Şek. 1B ve 2a). Aynı birime omurgalı fosillerinden Cyprideis cf. ventroundulata Kırsic, Cyprideis torosa Jones ve Hypparion gracile Kaup, Choerolophodon pentelici ait azı diş, Proboscidea (filler) takımına ait kemik ve diş parçalarına göre Üst Miyosen-Pliyosen yaşı verilmiştir (Kara ve Dönmez, 1990). Kalınlığı ortalama 15-300 m. arasındadır. Kızılırmak formasyonunun üst seviyelerinin

KIRŞEHİR YÖRESİ KALIŞ OLUŞUMLARININ SEDİMANTOLOJİSİ



Şek. 1- A-Bulduru haritası, B-Jeoloji haritası (a- Metamorfik-magmatik kaya birimleri, b- Üst Miyosen-Pliyosen klastikleri, c- Üst Miyosen-Pliyosen karbonatları, d- Alüvyon) - Ölçülü kesit yerleri (e) ve ayrıntılı jeoloji haritaları (B1, B2, B3, B4, B5 ve B6).



## KIRŞEHİR YÖRESİ KALIŞ OLUŞUMLARININ SEDİMANTOLOJİSİ

de ve örtü halinde yer alan yatay konumlu bant ve mercerler şeklinde beyaz-gri, sarımsı renkli, kırıntılı katkılı, boşluklu göl kireçtaşları Kozaklı kireçtaşı üyesi (Kara ve Dönmez, 1990), laminalı ve ince tabakalı göl kireçtaşları Aksaklı kireçtaşı üyesi (Atabey ve diğerleri, 1987b; Atabey, 1989b) diye tanımlanmıştır (Şek. 1B1, 1B2.1B4, 1B5, 1B6 ve 2a). İncelemenin konusunu oluşturan kalış oluşumları; yukarıda litoloji özellikleri sayılan birimin kumtaşı, çamurtaşı-silttaşı düzeyleri içerisinde beyaz renkli nodüller, dikey ve yatay konumlu kalsit oluşumları halinde bulunmaktadır, istifin en üstündeki laminalı göl kireçtaşları da bu çalışmada kalış (kalkrit) olarak tanımlanmıştır.

### Ölçülü kesit tanımlamaları

Kırşehir yöresinde kalış mostralarından ölçülü kesitler alınmış ve bunların tanımlamaları yapılmıştır (Şek. 1 ve 2).

*Seyrek köyünden alınan ölçülü kesit-* Kırşehir-Çiçekdağı yolunun 40'ıncı km. sinde yer almaktadır ve J32-b1 paftası içinde bulunmaktadır. Şekil 1B'de 1 no ile işaretli yer ve Şekil 2'de b ile işaretli kesit. Koordinatları; x: 66600, y: 10250'dir ve 15 m. kalınlık sunmaktadır, istif altta 5 m. metamorfik ve magmatik çakıllı çamurtaşı, kiremit rengi kumlu çamurtaşı ve içerisinde 2-15 cm. boyutlu nodüller kalsitlerden oluşmaktadır (Şek. 2b, Levha I). Daha sonra 3 m. seyrek kalış yumrularının bulunduğu kiremit renginde çakıllı çamurtaşı ve uzun eksenleri yatay ve dikey konumlu kalsit nodüllerinin olduğu 4 m. çamurtaşı geçilmektedir. Bunun üzerinde 1,5 m. uzun eksenli yatay konumlu kısmen nodüller karbonatlaşmış çamurtaşı bulunmaktadır (Levha I, Şek. 2, 4). İstifin en üstünde ise laminalı ve ince tabakalı karbonat (kalış) yer almaktadır (Levha I, Şek. 2).

*Çoğun köyü güneyindeki Malhüyük tepeden alınan kesit-* Kırşehir ili kuzeyinde Çoğun köyünün güneybatısındaki Malhüyük tepede ve J32-a4 paftası içinde bulunmaktadır. Şekil 1B'de 2 no ile işaretli yer ve Şekil 2'de c ile işaretli kesit. Koordinatı; x: 53800, y: 92800'dür. 7 m. kalınlığında stratigrafik kesit verir. Tabanda kiremit rengi 3 m. kumlu çamurtaşı düzeyi yer alır. Onun üzerinde 1 m. uzun eksenli dikey konumlu, kök tüplerinin ve borucukların olduğu bir düzey bulunmaktadır (Şek. 2c; Levha II, Şek.1). Üstte ise 3 m. ka-

lınlığında nodüler -masif ve tabakalı olabilen kireçtaşı (kalkrit) yer almaktadır.

*Kırşehir merkezinden alınan ölçülü kesit-* Kırşehir ili merkezinde Kayseri yolu üzerinde ve J32-d2 paftasındadır. Şekil 1B'de 3 no ile işaretli yer ve Şekil 2'de ile gösterilen kesit. Koordinatı; x:33800, y: 01700'dür. Stratigrafi kalınlığı 9,5 metredir. Altta 3 m. seyrek karbonat nodüllerinin olduğu çamurtaşı, onun üzerinde 3.5 m. uzun eksenleri yatay ve dikey konumlu karbonatlaşmış çamurtaşı-silttaşı yer almaktadır. En üstte ise 3 m. dikey konumlu karbonatlaşmış çamurtaşı bulunmaktadır (Şek. 2d; Levha II, Şek. 3).

*Tepesidelik köyü güneyindeki Tilkideresinden alınan ölçülü kesit-* Kırşehir ili Tepesidelik köyünün güneyindeki Tilkideresinden alınmıştır ve J32-d3 paftasındadır. Şekil 1B'de 4 no ile işaretli yer ve Şekil 2'de e ile işaretli kesit. Koordinatı; x:22000, y:07500'dür. Stratigrafi kalınlığı 9 metredir. Kesit tabanında 2 m. gevşek tutturulmuş çakıllı, onun üzerinde 4m. kiremit renginde kumlu çamurtaşı yer almaktadır. Çamurtaşı içerisinde uzun eksenleri dikey konumlu karbonat ve nodülleri, fil dişleri ve kemik parçaları bulunmaktadır. En üstte ise laminalı kalkrit yer almaktadır (Şek. 2e; Levha II, Şek. 2, 4).

*Kepez köyünden alınan kesit-* Nevşehir ili Kepez köyünden alınmıştır ve K32-b1 paftasındadır. Şekil 1B'de 5 no ile işaretli yer ve Şekil 2'de f ile gösterilen kesit. Koordinatı; x:16700, y:18750'dir. Stratigrafi kalınlığı 16,5 metredir. Kesitin tabanında 9 m. kiremit rengi çamurtaşı ve yeşilimsi-mavimsi renkli masif kilttaşı yer almaktadır. Daha sonra nodüler şekilli, erime yüzeyli 1m. karbonat (kalış) zonu geçilmektedir (Levha II, Şek. 2, 3). Bunun üzerinde 1 m. volkanik kökenli tüfit yer almaktadır. En üstte ise 4 m. tabakalı-laminalı yer yer masif karbonat (kalış) bulunmaktadır (Şek. 2f; Levha III, Şek. 1,3).

*Yenifakılı ilçesi batısından alınan kesit-* Yozgat ili Yenifakılı ilçesi ile Büyükyazlı köyü arasında yol yarmasından alınmıştır ve J33-b1 paftasındadır. Şekil 1B'de 6 no ile işaretli yer ve Şekil 2'de g ile gösterilen kesit. Koordinatı; x:44250, y:69800'dür. Stratigrafi kalınlığı 11 metredir. Tabanda 5m. kumlu çamurtaşı ve dikey konumlu kalsitli (kalış) zon ile onun üzerinde 6 m. ince tabakalı kalsitli zon yer almaktadır (Şek. 2g; Levha III, Şek. 4).

## KALIŞ FASİYESİ

Ölçülü kesitlerdeki litoloji tanımlamalarına göre kalış kesiti zonlarından Esteban (1976), Esteban ve Klappa'nın (1983) tanımladıkları geçiş zonu, nodüler tebeşirli ve laminalı kalış (kalkrit) zonu olmak üzere başlıca üç kalış zonu ayırtlanmıştır (Şek.2).

**Geçiş Zonu (I. Zon):** Bu zon tüm kesitlerin en alt bölümü olan geçiş zonedir. Çakıllı-kumlu çamurtaşı, kumtaşı ve yer yer gevşek tutturulmuş merceksi çakıltaşından oluşmaktadır. Çakıl bileşenleri metamorfik-magmatik temele aittir. Taneler 2-15 cm. boyutunda, köşeli, çok az köşeli ve az yuvarlak olup, kötü boylanmalıdır (Levha I, şek. 1). Ayrıca tanelerde yönlenme ve kiremitlenme izlenmektedir. Kiremit rengi egemendir, içerisinde seyrek olarak 5-10 cm. boyutunda nodüller, beyaz renkli tebeşir gibi karbonat oluşumları bulunmaktadır. (Levha I, II; şek. 1, 2, 3, 4 ve Levha III, şek. 1, 4). Bu zon Kırşehir-merkez kesitinde (Şek. 2d) iki defa tekrarlanmıştır.

**Nodüllü Zon (II. Zon):** Kırmızı-kiremit rengi çamurtaşı-silttaşı içerisinde yer alan, nodüler tebeşirli, dikey ve yatay konumlu karbonat (kalış) oluşumlarının olduğu zonedir. Tüm kesitlerde temsil edilmektedir. Tabanda (I. Zon) yer alan seyrek nodüllü çamurtaşı ile yer yer erozyon yüzeyli olup, yer yer geçişler sunmaktadır, I. ile II. zon birbirinden kesin çizgi ile ayırlanamamaktadır (Levha I, şek. 1, 2; Levha II, şek. 1, 4 ve Levha III, şek. 1, 4). Kalsit nodülleri 5-10 cm. boyutunda yuvarlak ya da elips şekillidir. Bazen nodüller yanal yönde bitişik bir konumdadır (Levha I, şek. 4). Kök iz ve kalıpları, kök tüpleri, dikey konumlu borucuk (pipe) yapıları bulunmaktadır (Levha II, şek. 1).

**Laminalı Zon (III.Zon):** Tabakalı ve laminalı kalsitin (kalış) yoğun olarak bulunduğu zonedir. Kırşehir merkezinden alınan kesitte ve Yenifakılı kesitinde temsil edilmektedir (Levha II, şek. 3; Levha III, şek. 4). Yaygın olarak seyrek köyü ile Kepez köyü kesitinde mostradadır, ince tabakalı-laminalı ve yer yer masif, yatay konumlu karbonat oluşumundan ibarettir. Gri, beyaz, kirli sarı renklindedir. Karbonat tabakası üstü erime yüzeyli olup, Stromatolit benzeri algal yapı sunmaktadır. Yü-

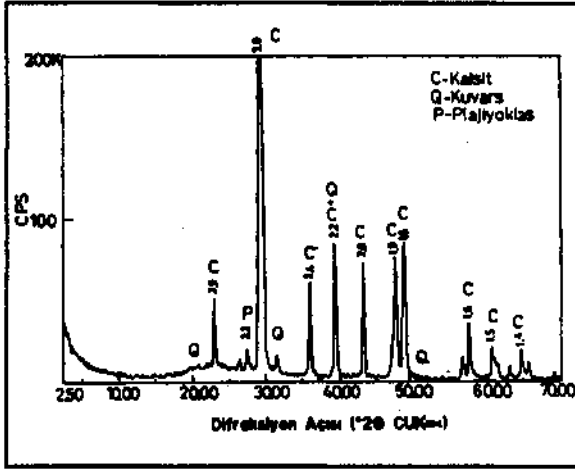
zeyden bakıldığında alüvyal-göl sedimanları (I. ve II. Zon) üzerinde kalkerli bir kabuk (Walls ve diğerleri, 1975), örtü oluşturmaktadır (Şek. 2; Levha I, şek. 2; Levha II, şek. 1, 2, 4; Levha III, şek. 1). Laminalı kalkritler için Freytet ve Plaziat (1982) yüzeylenmiş kalkerli kabuk zonlaşmaları ifadesini kullanmıştır.

## MİKRODOKUSAL ÖZELLİKLER

inceleme konusunu oluşturan kalışların yer aldığı mostralardan alınan örneklerin mikrodokusal özelliklerini ortaya koymak amacıyla ince kesitler üzerinde polarizon mikroskop çalışması, kayaç üzerinde taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışması, X-Ray difraktometre (XRD) ve boyama yöntemi çalışmaları yapılmıştır.

Kalış fasiyesi geçiş zonundan (I. Zon) alınan örnekler tamamen erimeli, boşluklu bir doku göstermektedir (Levha IV, şek. 1). Detritik kuvars tanesi, volkanik ve magmatik kayaç parçası egemen tane bileşenleridir. Daha üstteki (II. Zon) seyrek nodüler tebeşirli kalış ise kireç çamuru dokusu göstermektedir (Levha IV, şek. 2). Yer yer bu zonda yer alan modüllerde bileşime detritik taneler katılmaktadır (Levha IV, şek. 3, 4). Kök kalıpları, kök tüpleri ve parçaları yer almaktadır. Bu kök tüp ve kalıpları daire-elips şekilli boşluklu olup, bunlar genellikle düşük magnezyum kalsit çimento ile doldurulmaktadır (Klappa, 1980b), ince kesitte erime boşlukları (Levha IV, şek. 2) vadoz silti yapısı (Levha IV, şek. 3) tane çevrelerinde ve kireç çamuru içerisinde mikro çatlaklar (Levha IV, şek. 4) yaygın olarak bulunmaktadır. Esteban ve Klappa (1983)'a göre kalış oluşumlarında tane içi ve tane çevresindeki bu tip mikro çatlaklar ıslanma ve kuruma sonucunda gelişmektedir. Bu mikro çatlaklar ve erime sonucunda gelişen boşluklar spari kalsit ile doldurulmuştur (Levha IV, şek. 2, 3, 4). Masif kalkritlerde ise köpek dişi çimento gelişmiştir (Levha V, şek. 1). En üstteti laminalı kalkritlerden (III.Zon) alınan örnekler kriptoalgal yapılar göstermektedir (Levha V, şek. 2, 4). Bunlar Stromatolit gibi Ondüleli şekilli olup, ancak stromatolitlerden farklı olarak çok küçük kalsit kristallerinden teşekkül etmiştir (Read, 1976). Bunlar mavi-yeşil alglerce oluşturulmuştur, ince kesit laminalı yapılar yanında erime ile oluşmuş olan

## KIRŞEHİR YÖRESİ KALIŞ OLUŞUMLARININ SEDİMANTOLOJİSİ



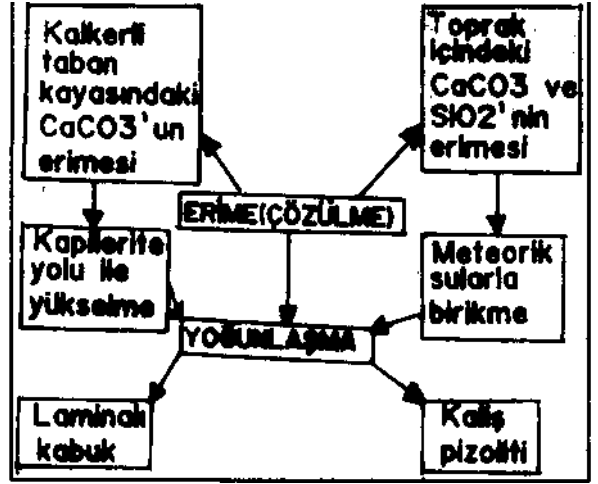
Şek. 3- Kaliş (kalkrit) X- Ray Difraktometre eğrisi (Seyrek Köyü). Kalsit egemen minerali oluşturmaktadır.

mikroerozyon yüzeyleri (Hay ve Reeder, 1978) ve mikritik zarlı kaliş pizolitleri görülmektedir (Levha V, şek. 2, 3, 4). Bu kaliş pizolitleri düzensiz çepirli, çekirdek kısmı zardan büyük, asimetik şekillidir (Levha V, şek. 3). Erime ve yeniden birikme sonucunda mikroerozyon yüzeyleri ve laminalarda bir tekrarlanma olabilmektedir. Bu laminalı yapı erimeden sonra, yeniden mikrit boyu kalsiyum bikarbonatın ( $\text{CaCO}_3$ ) çimentolanması ile oluşmaktadır (Harrison ve Steinen, 1978).

Kriptoalgal laminalı kalişlerin taramalı elektron mikroskopu (SEM) görüntülerinde ise erime olayının etkili olduğu izlenmektedir (Levha VI, şek. 3). Erime işlemi ortamın asidik olduğunu, tatlı su etkisinin etkin olduğunu göstermektedir. Oluşan boşluklar kısmen geç diyajenik kalsit (Levha VI, şek. 1) ile ve otijenik kuvars kristalleri (Levha VI, şek. 2) ile doldurulmuştur. Kayaç içerisinde yer yer kök tüplerine (Levha VI, şek. 4) rastlanılmaktadır.

İnce kesit örnekleri üzerinde alizarin-Red S ve potasyum ferrosiyaniitten elde edilen karışım ile boyandığında tüm örnekler pembeye boyanmıştır. Buna göre kaliş nodülleri ve laminalı karbonatlar tamamen kalsitten oluşmakta olup, demirli ya da manganlı olduğuna işaret edecek olan bir renk farkı izlenmemiştir.

İncelenen altı adet örneğin X-Ray Difraktometre so-



Şek. 4- inceleme yerindeki kaliş pizoliti oluşum evresi.

nuşları da kalsitin ağırlıklı mineral olduğunu göstermektedir. (Şek. 3 ve Çizelge.1). Çizelge 1'de kalsitle birlikte simektik, illit, klorit, plajiyoklas, kaolinit gibi mineraller de yer almaktadır. Simektit ve illit yakın çevredeki plajiyoklazlı ve K-feldispatlı, mikali kayaçların alterasyonu ile olmalıdır. Klorit ise siğ gömülme diyajenezi sonucunda asitli topraklarda yıkanma ve oksitlenme ile oluşabilmektedir (Tucker, 1981).

### KALIŞ OLUŞUMU

İnceleme alanındaki kaliş mostralarının olduğu alan; Paleozoyik-Mezozoyik temel üzerinde gelişmiş olan Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı sedimanter kökenli kayaların egemen olduğu bir çöküntü havzasıdır (Şek. 1B ve 6). Bu sedimanter birimi oluşturan çamurtaşı-silttaşı içerisindeki nodüler şekilli, dikey ve yatay konumlu karbonatlar ile laminalı karbonatlar (kaliş) iki farklı kaynaktan oluşmaktadır.

1- Temel kaya içerisindeki karbonat, karbonik asit tarafından eritilmektedir (Şek.4). Karbonik asit giriş bölümünde ifade edildiği üzere, havadaki mevcut karbon dioksit ( $\text{CO}_2$ ) ve çevredeki kırık ve çatlaklardan çıkan karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ) ile yağmur suyunun birleşmesiyle ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3$ ) oluşmaktadır. Karbonik asitle eritilen karbonat sonuçta kalsiyum bikarbonatlı bir eriyik haline dönüşmektedir. Bu doygun eriyik alüvyal yelpa-

ze, akarsu ve göl sedimanları içerisinde kalsiyum bikarbonat halinde taşınmaktadır. Su tablası düzeyine kadar inebilen bu eriyik kurak ve yarı kurak mevsimlerde kapilerite yolu ile yükselmektedir. Yükselen eriyik hava ile temasında içerisindeki karbondioksiti ( $\text{CO}_2$ ) kaybetmekte ve kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) (kalsit) şeklinde yoğunlaşmaktadır. Bu kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) kalış tipi nodülleri oluşturmaktadır (Şek. 6, Şekil ve kesitlerde gösterilen I. ve II.Zon).

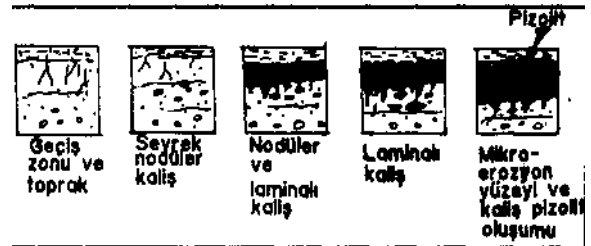
da (Şek. 6), su tablasının alçalıp yükselmesi sonucunda düzensiz şekilli kalış pizolitleri oluşmaktadır (Hubert, 1978) (Levha V, Şek. 2, 3, 4 ve Şek. 5). Bu pizolitlerin yoğun olarak bulunduğu yerde breşik bir görüntü olmaktadır (Dunham, 19696). Erime ve yeniden yoğunlaşma olayı tekrarlandıkça (Şek. 4) laminalı karbonat kabuğu ardalanmakta ve bu şekilde stromatolite benzer ama kökeninde Stromatolit olmayan (Read, 1976) yapılar gelişmiştir (Levha V, Şek. 3).

Çizelge 1- inceleme alanında ölçülü kesitlerden derlenen bazı nodüler kalış ve laminalı kalkritlerin X-Ray Difraktometre sonuçları.

ÖRNEK YERİ	ÖRNEK NO	MINERALLER
Seyrek köyü	9	Kalsit, kuvars
	10	Kalsit, simektit, illit, kuvars, plajiyoklaz
Çoğun köyü-Malhühük Tepe	19	Kalsit, plajiyoklaz, kuvars
	21	Kalsit, plajiyoklaz, mika, kuvars
Kepez köyü	67	Kalsit, plajiyoklaz, mika, kuvars
	128	Kalsit, plajiyoklaz, kuvars, mika
Yenifaklı	105	Kalsit, plajiyoklaz, mika, kuvars, klorit
Tepesidelik köyü - Tilkideresi	122	Kalsit, plajiyoklaz, smektit, klorit, illit, kuvars, kaolinit

2- Örtü şeklindeki karbonatların (göl karbonatı), toprak içerisindeki mevcut karbonatın ya da oluşan kalışın yeniden erimesi ile oluşan kalsiyum bikarbonatlı eriyik çamurtaşı-silttaşı, çakıltaşı içerisinde aşağıya doğru süzülmemektedir (Şek. 6). Su tablası düzeyinde yoğunlaşan eriyik kurak ve yarı kurak mevsimlerde kapilerite yolu ile yükselmektedir (Şek. 4). Yükselen eriyik içerisindeki karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ) uçmakta ve yine birinci halde olduğu gibi  $\text{CaCO}_3$  şeklinde yoğunlaşarak kalış tipi karbonatları oluşturmaktadır, istifin en üstünde su tablasının konumuna bağlı olarak yatay konumlu, laminalı bir karbonat kabuk ya da masif kalış gelişmektedir (III.Zon) (Levha I, Şek. 2; Levha II, Şek. 1; Levha III, Şek. 1; Şek. 5 ve 6). Bu yoğunlaşma bazen meteorik sularla olabilmektedir (Valls ve diğerleri, 1988). Yoğunlaşma ile gelişen laminalı kabuk zamanla asidik ortamda (yüksek pH) erimekte ve erime ile mikroerozyon yüzeyler gelişmektedir (Levha V, Şek. 2, 4). Alüvyal yelpaze-örgümlü akarsu ile göl suyunun birleştiği alanlar-

Kalış oluşum evresinde tektonizmanın büyük rolü olmaktadır. Kırık ve fay hatlarından yüzeye çıkan karbondioksit çevreye yayılmakta, yağmur suyu ile birleşerek karbon asidi oluşturmaktadır. Çeşitli Avrupa ülkelerinde sanayileşme sonucunda yaratılan çevre kirliliğine bağlı olarak çevrede karbondioksit ya da asidik ortam yaratılmaktadır. Bu asidik ortamda karbonatlı kayalar ya da karbonatlı topraklar eriyerek kalsiyum bikarbonatlı doygun eriyiklere dönüşmektedir. Bu eriyik



Şek. 5- inceleme yerindeki kalış pizoliti gelişim modeli.



kaliş oluşum mekanizmasına bağlı olarak genellikle topraklar içerisinde kaliş tipi karbonat modüllerine ya da laminalı kalişleri oluşturmaktadır.

## SONUÇLAR

inceleme alanındaki kaliş oluşumları; alüvyal yelpaze, örgülü akarsu ve göl ortamına ait çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı ve silttaşı içerisinde bulunmaktadır. Bu kalişler çökel karakteri, su kimyası ve su hareketine göre üç ayrı zonda yer almaktadırlar. Oluşumlarında taban kayası ve toprak içindeki karbonatlar ana kaynağı oluşturmaktadır. Bu karbonatlar eriyerek bikarbonatlı eriyikler gelişmiş, daha sonra bu doygun eriyik çökeller içerisine taşınarak ve kapilerite yolu ile yükselerek inceleme alanındaki kalsiyum karbonat nodülleri ve kaliş kubuklarını oluşturmuştur. Göl karbonatları olarak daha önce tanımlanan karbonatların bu çalışmada laminalı kaliş (kalkrit) oluşumları olduğu ve bunların tamamen kriptoolgal yapılardan ibaret olduğu sonucuna varılmıştır.

## KATKI BELİRTME

X-Ray Difraktometre analizini yapan Sayın Serap İçöz'e, taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntülerini alan Sayın Dr. Mustafa Albayrak'a teşekkür ederim.

*Yayına verildiği tarih, 30 Ocak 1997*

## DEĞİNİLEN BELGELER

Arakel, A.V., 1979, Genesis of calcrete in Quaternary soil profiles, Hutt and Leman Lagoons: Western Australia: J.Sed. Petrol., 52,109-125.

—ve McConchie, D.; 1982, classification and genesis of calcrete and gypsite lithofacies in paleodrainage systems of Inland Australia and their relationship to carnotite mineralization: J.sed. Petrol, 52,1149-1170.

Aristarain, L.F., 1970, Chemical analysis of caliche profiles from the high plains: New Mexico, J. Geol., 78,201-212.

Atabey, E., 1989a, 1:100.000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi: Aksaray-H18 paftası MTA yayl.

-, 1989b, 1:100.000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi: Aksaray-H17 paftası, MTA yayl.

-; Tarhan, N.; Akarsu, B. ve Taşkıran.A., 1987a, Şereflikoçhisar, Panlı (Ankara)-Acıpınar (Niğde) yöresini jeolojisi: MTA Rap. 8155 (yayımlanmamış), Ankara.

Papak, L; Akarsu, B. ve Taşkıran, A., 1987b, Ortaköy-Tuzköy (Nevşehir)-Kesikköprü (Kırşehir) yöresinin jeolojisi: MTA Rap. 8156, (yayımlanmamış), Ankara.

Birgili, Ş.; Yoldaş, R. ve Ünalın, G., 1975, Çankırı-Çorum havzasının jeolojisi ve petrol olanakları: MTA Rap. 5621 (yayımlanmamış), Ankara.

Bretz, J.H. ve Horberg, L., 1949, Caliche in Southeastern New Mexico:J.Geol., 57,492-511.

Brown, C.N., 1956, The Origin of caliche on the northeastern Liano Estacada Texas: J.Geol., 64,433-457.

Carlisle, D., 1983, Concentration of uranium and vanadium in calcretes and gyperetes, In: Residual Deposits: Surface Related weathering processes and materials (Ed. by R. C.L Wilson): Spec. Publ. Geol. Soc. Lond. 11,185-195.

Dunham, R.J., 1969b. Vadose pisolite in the Capitan reef (Permian), New Mexico and Texas, In: Depositional Environments in Carbonate Rocks (Ed.by G.M.Friedman), Spec.Publ.Soc.Econ.Paleont.Miner., 14,182-190.

Erdoğan, B., Akay, E. ve Uğur, M.Ş., 1996, Geology of the Yozgat Region and Evolution of the Collisional Çankırı Basin: International Geology Review, 38,788-806.

Esteban, M.C., 1976, Vadose pisolite and caliche: Amer. Assoc. Petrol Geol. Bull., 60, 2048-2057.

## KIRŞEHİR YÖRESİ KALIŞ OLUŞUMLARININ SEDİMANTOLOJİSİ

- Esteban, M. ve Klappa, C.F., 1993, Subaerial exposure environments: Carbonate Depositional Environments (Eds.by P.A. Scholle, D.G.Bebout ve C.H.Moore): AAPG.Mem.33,2-54.
- Freytet P. ve Plaziat, I.C., 1982, Contiental carbonate sedimentation and pedogenesis-Late Cretaceous and Early Tertiary of Southern France: Contrib. Sediment., 12, 213.
- Goudie, A., 1972, The chemistry of world calcrete deposits: J.Geol., 80,449-463.
- Harrison, R.S.ve Steinen, R.P.,1978, Subaerial crusts, caliche profiles, and breccia horizons: Gomparrison of some Holocene and Mississippian exposure Surfaces, Barbados and Kentucky : Geol. Soc. Amer. Bull., 89, 385-396.
- Hay.R.L ve Reeder, R.J... 1978, Calcretes of Olduvai Gorge and the Ndolanya Beds of northern Tanzania: Sedimentology, 25,649-673.
- Hubert, J.F., 1978, Palepsol caliche in the New Haven Arkose, Newark Group, Connecticut, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 24,151-168.
- James, N.P., 1972,Holocene and Pleistocene calcareous crust (caliche) profiles: Criteria for Subaerial exposure, J.Sed. Petrol., 42,817-836.
- Kahle, C.F., 1977, Origin of Subaerial Holocene calcareous crusts: Role of algae, fungi, and spamnicritization: Sedimentology, 24,413-435.
- Kara, H. ve Dönmez, M., 1990, 1:100.000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye jeoloji Haritaları Serisi: Kırşehir-G17 pafası:MTA yayl.
- Ketin, I., 1982, Genel jeoloji: Dış olaylar ve yeryüzü şekilleri, Cilt II, İTÜ Maden Fak. yayl., 396s.
- Klappa, C.F., 1980b. Rhizoliths in terrestrial carbonates; dassification, recognition, genesis and significance: Sedimentology, 27, 613-629.
- Knox, G.J., 1977, Caliche profile formation, Saldanha Bay (South Africa): Sedimentology, 24, 657-674.
- Land, L.S., 1970. Phreatic versus vadose diagenesis in limestone; evidence from a fossil water table: Sedimentology, 14,175-185.
- Leeder, M.R., 1975, Pedogenic carbonates and field sediment rates: a guantitative model for allüvial arid-zone lithofacies: Geol. Mag., 112, 257-270.
- Multer, H.G. ve Hoffmeister, J.E., 1968, Subaerial laminated crusts of the Florida Keys: Geol. Soc. Amer.Bull., 79,183-192.
- Oktay.F.Y., 1981, Savcılı Büyükoba (Kaman) çevresinde Orta Anadolu masifi tortul örtüsünün jeolojisi ve sedimentolojisi: İTÜ Maden Fak.Doç.Tezi (yayımlanmamış).
- Platt, N.H., 1989, Climatic and tectonic controls and sedimentation of a Mesozoic lacustrine sequeunce: The purbeck of the Westren Cameros Basin, Northern Spain: Paleogeography, Paleoclimatology, Paleocology,70,187-197.
- Read, J.F., 1976, Calcretes and distinction from stromatolites (ed.by M.R. Walter): Developments in Sedimentology, 20. Amsterdam, Elsevier Sci.Pub., 55-71.
- Reeves Jr.C.C, 1970. Origin, dassification and geologie history of caliche on the Southern high plains, Texas and Eastern New Mexico: J.of Geol., 78,352-362.
- Seminiuk, V. ve Meagher, T.D., 1981, Calcrete in Ouaternary coastal dunes in southwestern Australia: A capillary rise pheomenon associated with plants: J.Sed. Petro.,51,47-68.
- Steinen, R.P. ve Matthews., 1973, Pheratic vs. vadose diagenesis, stratigraphy and mineralogy of a cored borehole on Barbados, W.I.: J. Sed. Petrol., 43, 1012-1021.

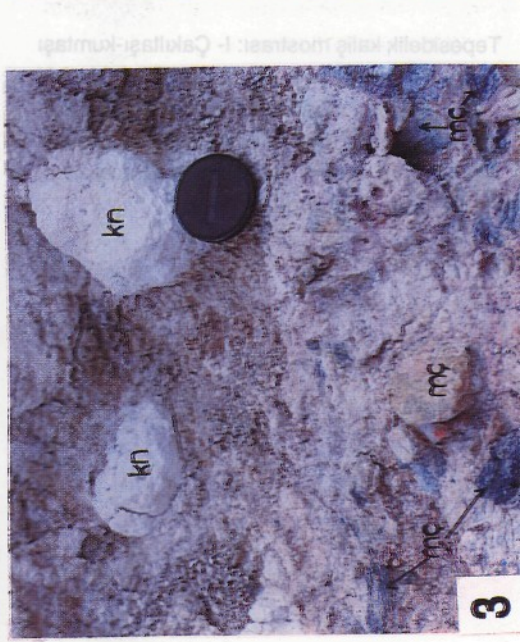
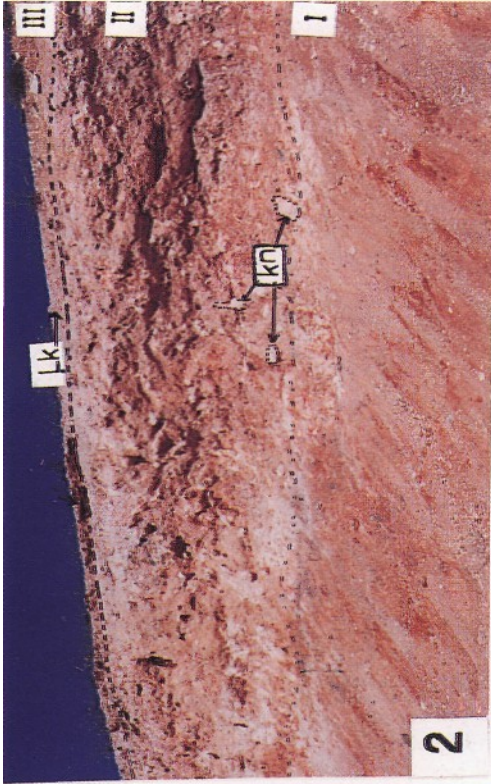
- Szalay, A., 1964, Cation exchange Properties of humic aside and their İmportance in the geochemical enrichment of VO<sub>2</sub> and other catioş: Geoc.et Cosm.Acta. 28,1605-1614.
- Tucker, M.E., 1981, Sedimentary Petrology: an introduction, Blackwell Sci. 251 p. Ankara.
- Uygun, A., 1982, Tuzgölu havzasının jeolojisi: MTA Rap. 7188 (yayımlanmamış), Ankara.
- Walls, R.A., Harris, W.B. ve Nunan, W.E., 1975. Calcareous crust (caliche) profiles and early Subaerial exposure of Carboniferous carbonates, northeastern Kentucky: Sedimentology, 22,417-440.
- Wright, V.P., Platt, N.H. ve Wimbledon, W.A., 1988, Biogenic laminar calcretes evidence of calcified root-mat horizons in paleosoils: Sedimentology, 35,603-620.

LEVHALAR

LEVHA-I

Seyrek köyündeki kalış mostrası:

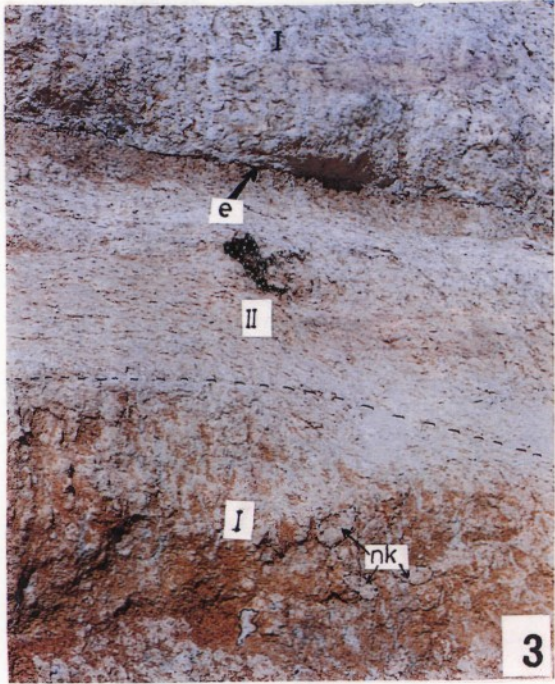
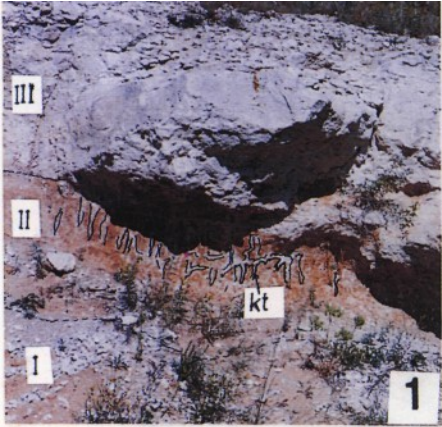
- Şek. 1,2- Metamorfik-magmatik Çakıllı-kumlu çamurtaşı zonu (I. Zon), uzun eksenleri dikey ve yatay konumlu kalsit nodülleri (kn) zonu (II. Zon) ve tabakalı-laminalı kalış (kalkrit) (Lk) zonu (III. Zon).
- Şek. 3- Kırmızı çamurtaşı-silttaşı içerisinde yanal devamlı olan kalsit nodülleri (kn).
- Şek. 4- Metamorfik çakıllar (mç) ve kalsit nodülleri (kn) yakından görünümü.



Tepebaşı, kilitli taşlar: I-Çalınış-kumtaşı

## LEVHA-II

- Şek. 1- Çoğun Köyü-Malhüyük Tepe kalış mostrası: I- Geçiş zonu, II- Kırmızı çamurtaşı içerisindeki kök tüpleri (kt) ve dikey konumlu kalsit oluşumları, III-Masif kalış (kalkrit) zonu.
- Şek. 3- Kırşehir-merkez kesiti: I- Kırmızı çamurtaşı-silttaşı içindeki kalsit nodülleri (kn) ve uzun eksenleri dikey konumlu kalsitli kalış zonu. II- Uzun eksenleri yatay konumlu kalış zonu ve tekrar I-uzun eksenleri dikey konumlu kalış zonu, e- Erozyon yüzeyi.
- Şek. 2,4- Tepesidelik kalış mostrası: I- Çakıltası-kumtaşı zonu. II- Kırmızı çamurtaşı-silttaşı içerisindeki uzun eksenleri dikey konumlu ve nodüller kalsitli kalış zonu, ayrıca çamurtaşı içerisinde fil dişi (fd) ve kemik parçaları bulunmaktadır. III- Laminallı kalış zonu.



### LEVHA-III

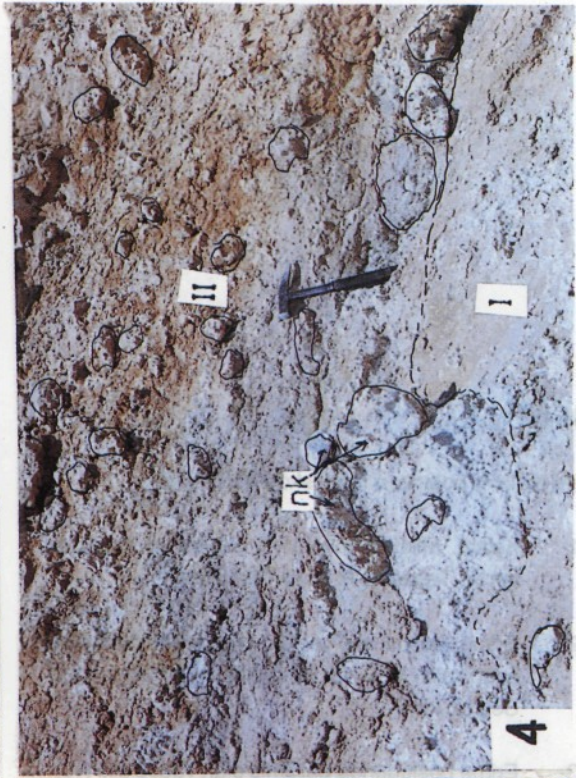
Şek. 1, 2, 3- Kepez Köyü göl istifindeki kalış oluşumu:

Şek. 1- Kıltaşı-çamurtaşı zonu, II- Levhamsı ve nodüler kalsit (nk) zonu. T- Tüfit. III- Tabakalı-laminalı kalış (kalkrit) (Lk) zonu.

Şek. 2- Kalsit nodülleri üst yüzeyleri erime sonucunda çukurlaşmış ve pürüzlü bir hal almışlardır.

Şek..3- Kalsit nodul ve kalış pizolitleri (kp). T- Tüfit düzeyi, e- Erozyon yüzeyi.

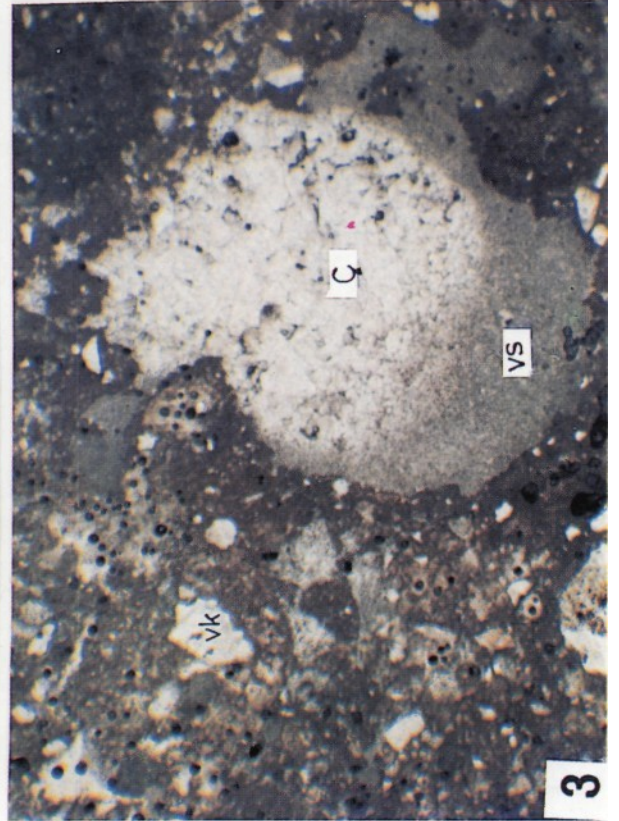
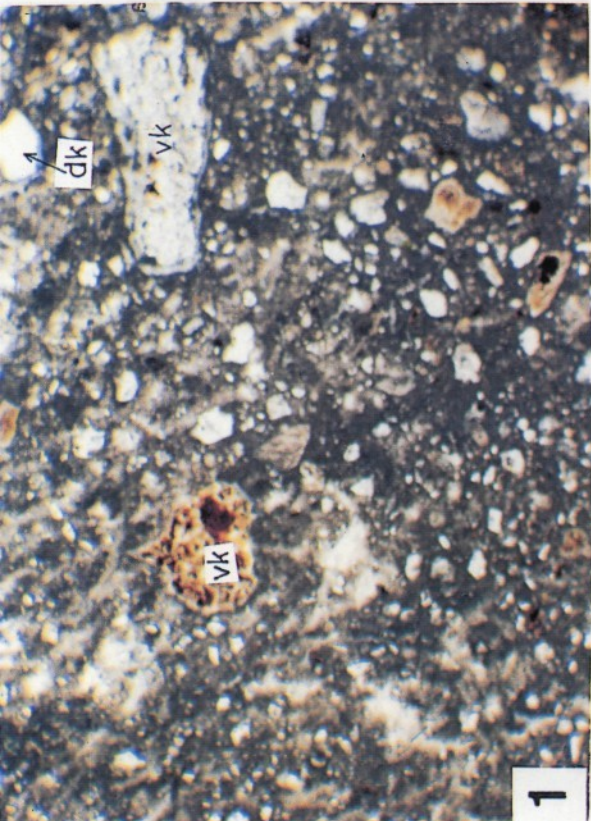
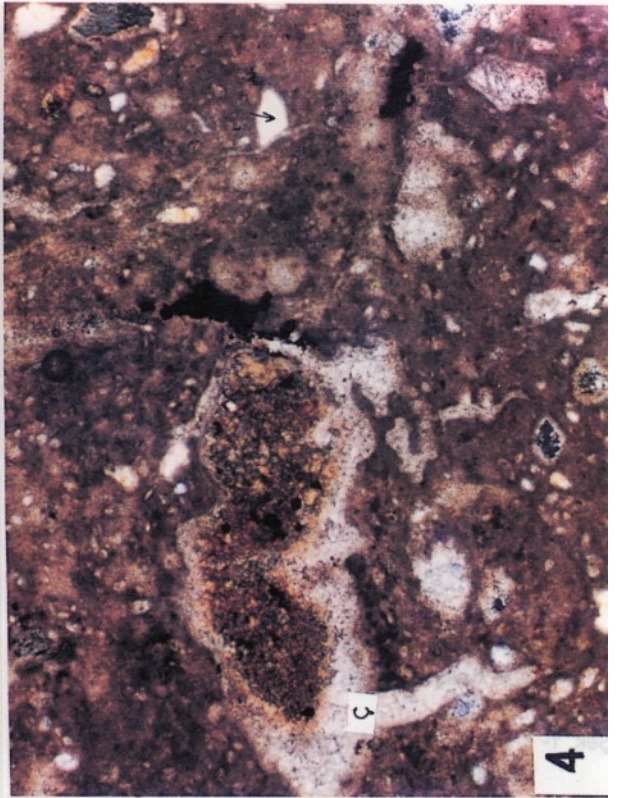
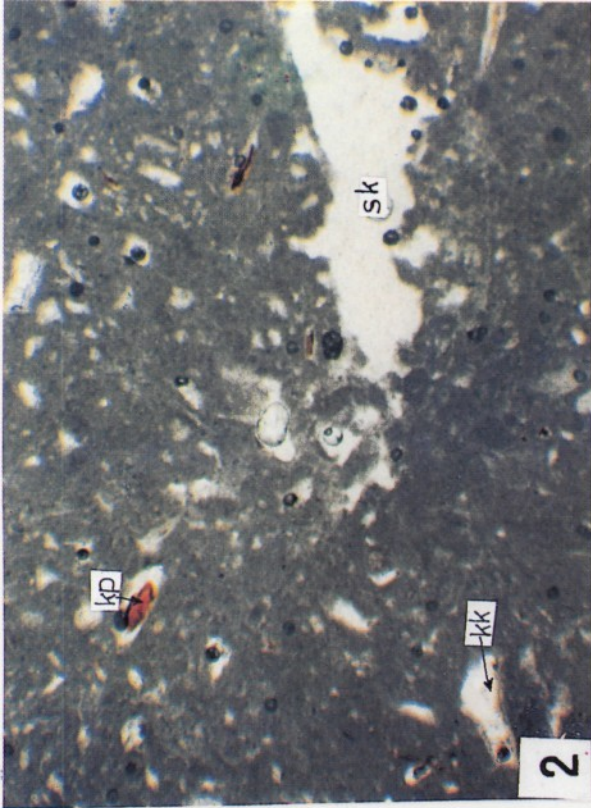
Şek. 4- Yenifakılı ilçesi kalış mostrası: I- Çamurtaşı-silttaşı zonu. II- Nodüler (nk) ve dikey konumlu kalsitli kalış zonu.



#### LEVHA-IV

Kalıřleri (kalkrit) polarizon mikroskop görüntüleri:

- şek. 1- Kalkrit. Mikritik dokulu ve detritik kuvars (dk) taneli. Tepesidelik köyü-Tilkideresi.
- şek. 2- Erime boşlukları ve bu boşlukları dolduran spari kalsit (sk), kök kalıp (kk) ve parçaları (kp). Seyrek köyü.
- şek. 3- Erime boşluğunda gelişmiş olan vadoz silti (vs) yapısı. -Kalsit imento, vk-volkanik kayaç parçası. oęun köyü-Malhüyük Tepe.
- şek. 4- Kayaç parçası çevresindeki daire şekilli mikro çatlaklar ve bunları dolduran kalış imentosu (). Tepesidelik ky-Tilkideresi.

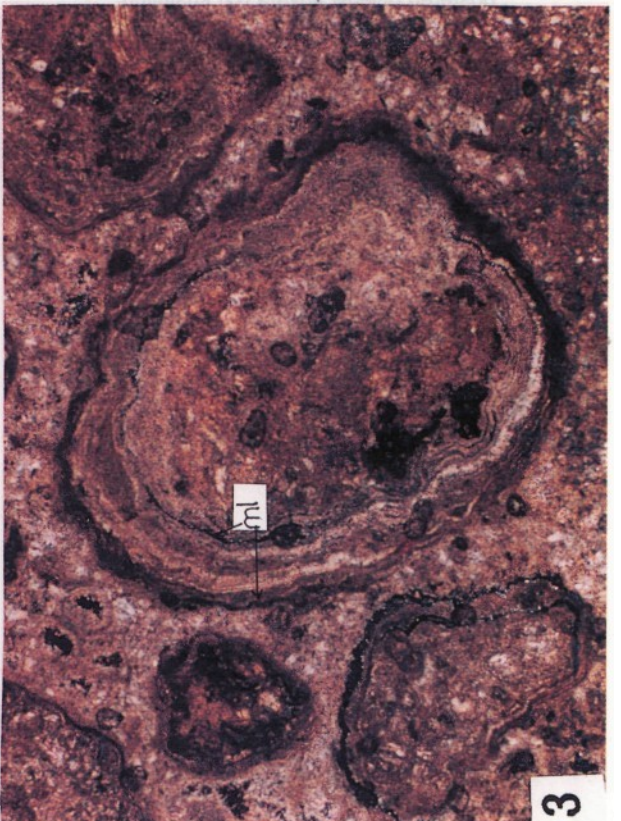
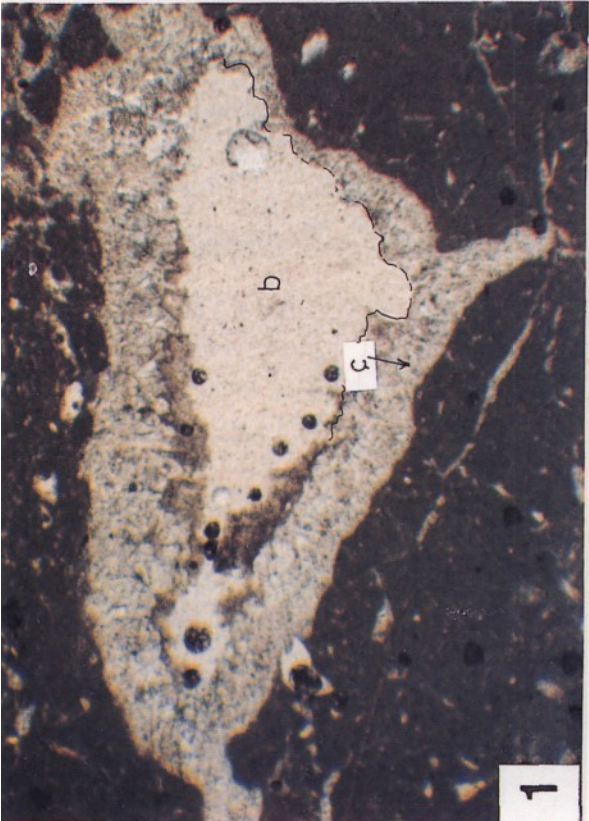
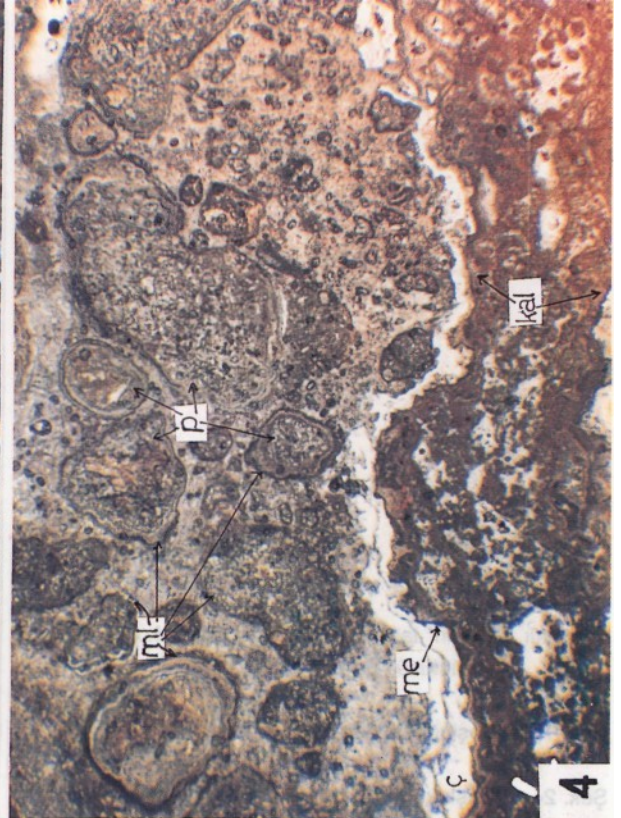
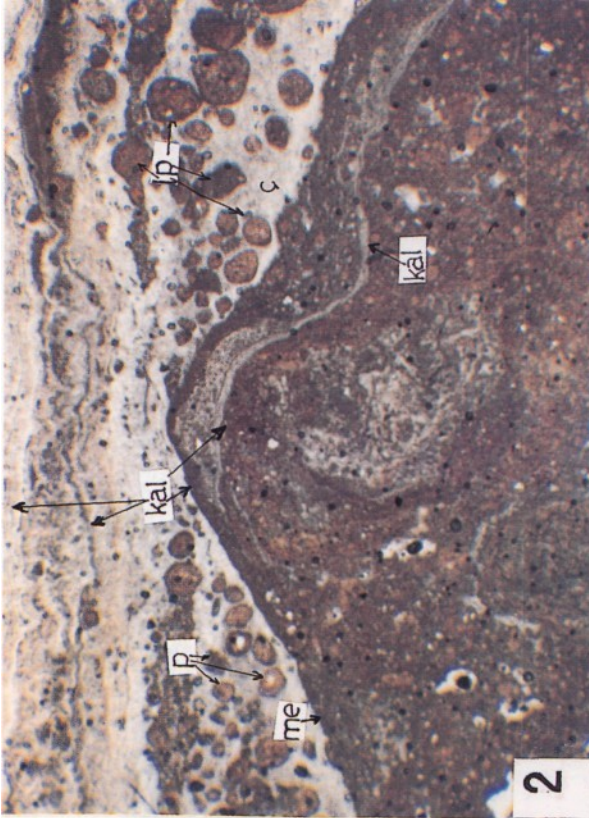


#### LEVHA-V

Şek. 1- Kaliş çimento. Çoğun köyü-Malhüyük tepe ve  
Şek. 2, 3, 4- Kaliş pizolitleri (Seyrek köyü):

Şek. 1- Kaliş çimento: ç- Köpek dişi çimento, b- Kalsit tarafından doldurulmamış boşluk.

Şek. 2, 3- Kriptoalgal yapılar ve kaliş pizolitleri (p). Me- Mikroerozyon yüzeyi, mikritik laminalı çevrili kaliş pizoliti (p), ml- Mikritik lamina (zar), ç- Kalsit çimento (beyaz kısımlar), kriptoalgal laminalar (kal).



#### LEVHA-VI

Laminalı kalıñın taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsü (Seyrek köyü):

Şek. 1- Boşluğu dolduran ikincil kalsit kristalleri (K).

Şek. 2- Boşluk merkezine doğru büyüme eğilimi gösteren otijenik kuvars (Q) kristalleri.

Şek. 3- Erime yüzeyli kalsit kristalleri (K)

Şek. 4- Kireç çamuru içerisindeki kök túbü (Kt).

