

# ANKARA BÖLGESİNİN TEKTONİK GELİŞMESİ

Oğuz EROL

*Ankara Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü*

Prof. Dr. İ. KETİN tarafından, esas itibariyle basılmış eserlere dayanılarak hazırlanmış olan «Türkiye'de başlıca orojenez safhaları» adlı orijinal sentezi T. J. K. nun Şubat 1959 Ankara toplantılarında dinlemiş ve münakaşalara iştirak ederek. Prof. İ. KETİN'in bu sentezine faydalı olacağını ümit ettiğim neşredilmemiş bazı müşahedeleri izah etmiştim.

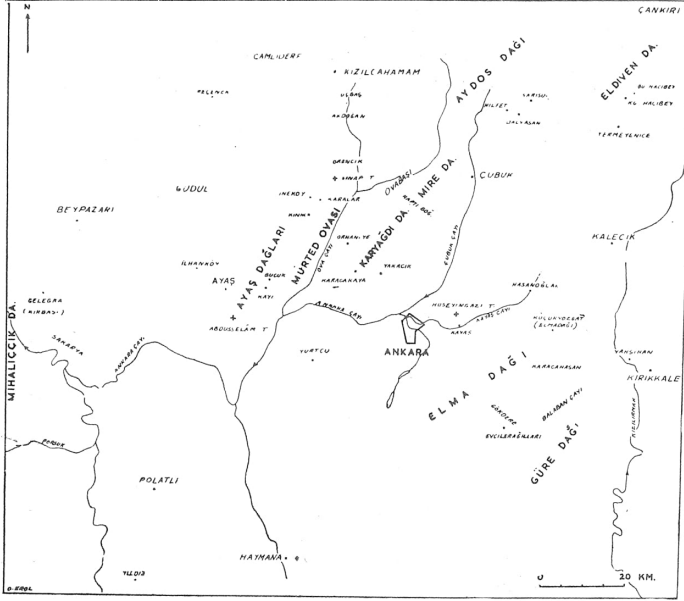
İşte bu not, Ankara civarına ait neşredilmemiş veya neşrolunduğu halde dikkati çekmemiş müşahedelerin temin edebildiklerimi<sup>1</sup> bir araya toplamak ve bu malûmatın kaynaklarını belirtmek maksadiyle hazırlanmıştır.

## A. ALP ÖNCESİ HAREKETLERİ

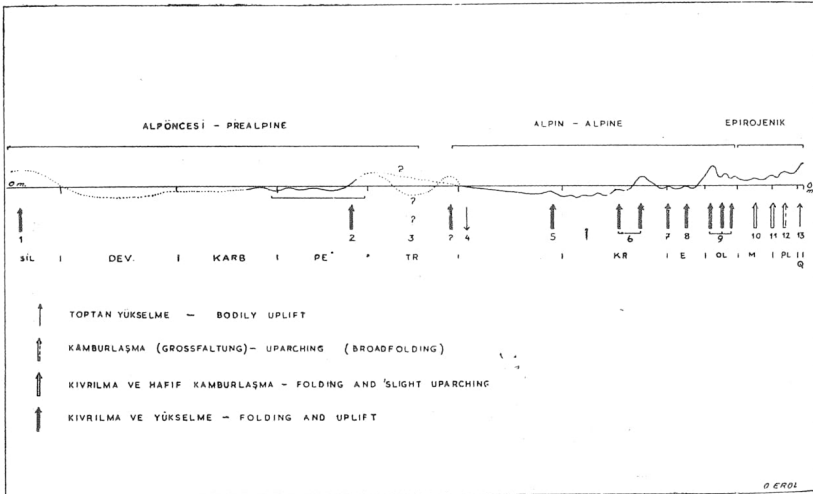
### *1. Muhtemel Kaledonien Hareketleri*

Ankara'nın 40 km kadar kuzeyindeki Çubuk kaza merkezi ile daha kuzeyindeki Aydos dağı arasında, «Hilfet, Dalyasan, Sarısu köyleri çevresinde temelin en eski tabakalarının (klorit, glokofan şistleri v.s.) kıvrım istikameti NW-SE dur. Bu istikamet daha üstteki tabakaların SW-NE istikametli kıvrımlarından 90° ye yakın farklıdır. NW-SE istikametli bu derin tabakaların, daha sonra teşekkül etmiş SW-NE istikametli ve geniş vüsatli antiklinal ve senklinallere uyarak alçalıp yükseldiği de görülür. (EROL, 1954a, s. 197), Kendi müşahedelerimize göre, Ankara bölgesindeki metamorfik şist ve grauvaklar Vizeenden önce kıvrılmıştır (1954a, s. 197) ve alttaki şistler üstteki grauvaklardan hem daha metamorfik, hem de daha kıvrımlıdır.

<sup>1</sup> Petrol mevzuu ile ilgili raporlar buraya alınamamıştır.



Yeradları haritası



Ankara bölgesinde yükselme ve alçalma devreleri

İlâveten Aydos bölgesinde kıvrım yönleri arasında 90° ye yakın bir fark vardır. Bütün bunlar «Ankara bölgesinde Karbonifer (Vizeen) öncesi hareketlerin dikkate değer olduğunu göstermektedir.» (EROL, 1954a, s. 193). Müellifin 1952, 1953a, 1955a tarihli çalışmalarında da aynı mevzuda mütemmim malûmat mevcuttur.

Müşahedelerimiz gibi tefsir etmiş olmamakla beraber, Aydos bölgesindeki bu SE-NW yönlü şistlerden LEONHARD (1915, s. 92), Leonhard'dan naklen LEUCHS (1943, s. 60) ve STEFANSKI-LAHN (1941) da bahsetmektedir. İlerideki çalışmalarda, bu Vizeen öncesi hareketlerin Kaledonien safhasına ait olup olmadığı hususu üzerinde durulması faydalı olur.

## 2. Hersinien Hareketleri

2a. CHAPUT'ye göre Ankara bölgesinde Uralo-Permien ve Trias kalkerleri altındaki şistlerin vazıh olan iltivaları Hersinien grubuna dahil ve istikametleri kuzeydoğuya müteveccihdir (1936, s. 269 ve 1931, s. 64).

2b. BAYKAL'a göre Ankara doğusunda Paleozoik üzerinde büyük bir diskordans vardır (1943).

2c. Yazara göre Karbonifere ait (Vizeene) koyu renkli (muhtemelen Kulm fasiesli) şistler, daha eski (Devonien?) grauvaklar üzerinde diskordanstır (1954a, s. 194) ve Karbonifer şistleri ile Permien kalkerleri arasında kıvrılma farkı göze çarpacak derecededir (s. 195) ve EROL (1955a). Bu farklı kıvrımlar CHAPUT'ye göre bir dökolmanın (1936, s. 29), SALOMON-CALVI'ye göre Karbonifer sonundaki hareketlerin eseridir (1940, s. 38). Ama Karbonifer şistleri ile Permien kalkerlerinin kıvrımları umumi olarak Hersinien kıvrım sistemine bağlanabilir (EROL, 1954a, s. 198).

2d. ERK'e göre Paleozoik arazisinin NE-SW yönlü kıvrımları Hersinien sistemine aittir (1956).

2e. AKARSU Polatlı civarındaki Paleozoik arazi kıvrımlarını Varistik sisteme bağlamıştır (1959).

2f. KETİN'e göre Hasanoğlan'da Lias arazisi tabanında görülen vazıh diskordans, Hersinien hareketlerini gösteren bir işarettir (1959).

2g. Lias tabanındaki bu diskordans vazıh olarak görülür (CHAPUT,

1936; EROL, 1954a, s. 199; ERK, 1956; BİLGÜTAY, 1957). Fakat Ankara civarında tam ispat edilmemiş olmakla beraber, bir Trias bulunması ihtimali Lias tabanındaki aşıntı sathının Paleozoik sonuna veya Trias sonuna ait olduğu şüphesini uyandırıyor. Mamafih Trias ispat olunmadığı müddetçe bu sathı Paleozoik sonuna ait kabul etmek mâkul olur.

## B. ALPİN HAREKETLER

3. Ankara civarında Trias şüphelidir. Bu sebepten Trias içi hareketleri tesbit edilemez.

4. Ankara bölgesinde Lias mevcut çukurları doldurmuş transgresif bir seridir (CHAPUT, 1936; EROL, 1954a, 1955a; ERK, 1956; BİLGÜTAY, 1957). Lias taban konglomeraları Liasa tekaddüm eden Eo-Kimmerien hareketlere bağlanabilir (EROL, 1954a, s. 199, 1955a; ERK, 1956). ERK ve kendi müşahedelerimize nazaran, Dogger ve Malm, hattâ Kretase, transgresiftir ve Jura boyunca Ankara bölgesinde devamlı hareketler olmuştur (EROL, 1954a, s. 201, 1955a, s. 159 ve ERK, 1956).

5. Bölgede Üst Jura-Alt Kretase vazih olarak ayırd olunamamaktadır. Mamafih Neo-Kimmerien hareketlerin mevcudiyetini işaret eden müşahedeler vardır.

5a. ERK'e göre bölge güneyinde (yeri tasrih edilmiyor) Jura üstüne Üst Kretase oturur (1956).

5b. Yazara göre Karyagdı dağında, Karacakaya köyü kuzeyinde, taban kısmında serpantin v.s. temel taşlarının parçaları bulunan Apsien-Albien kalkerleri vardır. Bunlar Vorgosau veya daha eski (Neo-Kimmerien) hareketleri işaret edebilir (1954a, s. 200).

6. Ankara civarında Vorgosau (= Avustri) ve sub-Hersinien hareketleri ayrı ayrı işaret eden müşahedeler vardır. Ancak bazı yerlerde Üst Kretasenin başı, ortaları, hattâ sonundaki hareketlerin, hangisine ait olduğu tam teşhis edilemeyecek tesirleri de müşahede olunmuştur.

Meselâ: 6a. Müellife göre Apsien-Albieni takiben «Kretase ortalarda (Avustri safha?) ve Üst Kretasede Turonien-Senonien arasında vukua gelen (sub-Hersinien) kıvrılmalar bölgenin orta kısımlarını bir kere daha su sathına çıkarmış ve coğrafi manzarada yeniden büyük değişiklikler yaratmıştır. Hattâ bu devrede, Paleozoik çekirdekteki yükselme

Liasa tekaddüm edenden fazladır. Çünkü bu yükselmelerin mahsulü (Korelan'ı) olan Üst Kretase -Lütesien flişi temel üzerinde, Lias ve Orta Jura ilâ Orta Kretase (Apsien-Albien) serileri kadar da ilerliyememiştir. (EROL,1955a, s. 159; 1956, s. 23-24).

6b. ERK'e göre Laramien hareketlerinin eseri kabul olunan kıvrımların bir kısmı belki sub-Hersinien hareketlerin eseridir (ERK, 1956).

6c. Karyağdı dağlarında Apsien-Albien kalkerleri üzerinde ERK'e göre Senomanien faunası ihtiva eden bir detritik Üst Kretase flişi mevcuttur. Senomanien tabanındaki aşıntı sathı Vorgosau veya sub-Hersinien hareketlerini ifade edebilir (müellife göre sub Hersinien, 1954a, s. 201; ERK'e göre Vorgosau 1956).

6d. Karyağdı dağlarına benzer bir durum Ayaş dağlarında mevcuttur« Karalarda bir kalker serisi Apsien-Albiene kadar devam etmektedir (EROL, 1954a, s. 62-63; ERK, 1956; TÜRÜNAL, 1958).

Muhtemelen Apsien-Albiene takibeden bir hareket teressübü inkıtaa uğramıştır. ERK'e göre bu, Vorgosau hareketleridir. Fakat kalkerler üstünde bir seri görülemediğine göre, burada daha geç Kretase hareketlerinin rolü ne olmuştur?

6e. RUPPRECHT Tersiyer tortullarının teressübünden önce Alp öncesi safhalarına ait çok şiddetli tektonik faaliyet olduğunu yazar (1957, s. 21).

6f. Olayları tefsir tarzı kabul edilsin veya edilmesin, BAILEY-McCALLIEN de, daha eski Mesozoik ve Paleozoik serilerinin kıvrılıp parçalanmasına sebep olan büyük tektonik hareketlerin Üst Kretasede vukua geldiğini kabul ederler (1953, s. 438).

Ankara civarındaki detritik flişi esas itibariyle, tektonik hareketlerin tesiriyle doğmuş bir seri olarak kabul eden ve flişin alt kısmını kat ayırmadan Üst Kretaseye sokan müelliflere göre Ankara civarında Vorgosau hareketlerinin tesirlerinin mühim olması icabeder.

6g. CHAPUT'ya göre Yakacık'ta Jura, Senomanien flişinden önce kıvrılmıştır (1936, s. 271).

6h. LOKMAN-LAHN Haymana'da, Üst Kretase flişinin biriktiği çukurlukta «arrière-fosse» orojenik hareketlerin Üst Kretaseden evvel vuku bulunduğunu kabul eder (1946, s, 294). Metinde belirtilmemekle beraber bu hareketler herhalde Vorgosau ve evveline aittir.

6i. WEINGART da umumiyetle Üst Kretase flişinin Haymana'da transgresif olduğunu kabul eder (1954, s. 45). Müellif de bu görüşe ana hatlariyle iştirak eder (1956, s. 24).

Bu müelliflerin yaptığı gibi hâdiseler ana hatlariyle ele alındığında Ankara bölgesinde Vorgosau hareketlerinin önemli bir rol oynadığı kabul olunabilir.

Ancak daha detaylı çalışmalar göstermiştir ki, bu bölgede mühim sub-Hersinien hareketleri de vâki olmuştur.

6j. Kendi görüşlerimize göre Haymana'da, Yeldeğirmeni Tepede Senomanien-Turonien globijerinli kalkerleri üzerinde «temeldeki Jura-Kretase kalkerlerinin köşeli parçalarını ihtiva eden bir breş mevcuttur. Breşin elemanları arasındaki çimento çok azdır ve onun denizin derinliklerinde teşekkül ettiği fikrini vermektedir».<sup>2</sup>

Bu denizaltı breşinin teşekkülü, Haymana fliş çukurundaki tortulları su üstüne çıkarmadan kıvrımış, karıştırmış sub-Hersinien hareketler bulunduğunu gösterebilir.

6k. Haymana'da, bu adı geçen Senomanien-Turonien ve Turonien-Santonien kalkerlerinden sonra detritik flişe geçilir. Bu fliş daha ziyade Senonienne ve sonrasına aittir (EROL, 1954a, s. 64-74; CHAPUT, 1936, s. 247; LOKMAN-LAHN, 1946, s. 292; LAHN, 1949, S. 92; ERK, 1936; AKARSU, 1959, s. 100).

Bu bariz fasies değişikliği sub-Hersinien hareketlerin bir delilidir. Bu hareketler yukarda belirtildiği üzere belki bazı sualtı hareketleri meydana getirmiştir, ama daha kuzeyde Ankara bölgesi Paleozoik çekirdekleri sahasında bir yükselme, yani bir regresyonla onu takibeden bir transgresyon yaratmıştır.

Müellife göre «Üst Kretase flişi, Ankara yüksekliğini çevreleyen olukların daha ziyade çukur yerlerini işgal etmiş, transgresif Paleosen ve Lütésien daha geniş sahalara taşmıştır. (EROL, 1954a, s. 72). Müellif 1954 tarihli raporunun mütaakıp sayfalarında, bu mevzuda Haymana, Mangal dağı, Ankara güneydoğusu-Yurtçu civarı, Karyağdı dağları, Mire dağındaki müşahedelerini zikretmekte ve aynı mevzua daha sonra da (1955, s. 159 ve 1956.

<sup>2</sup> Numuneler Dr. S. ERK tarafından tetkik olunmuştur.

S. 24) temas etmektedir (ayrıca s. 4 e bakınız).

6l. AKARSU'ya göre Polatlı-Haymana kesiminde sub-Hersinien hareketler tesbit edilebilmektedir (1959, s. 106). Yer belirtmemekle beraber bu hükmün Yıldızköy civarında Paleozoik üzerine diskordans Daniene dayalı olarak veridiği düşünülebilir

7. Ankara civarında Kretaseden Paleosene geçişte alçalma hareketleri olduğuna, yani Laramien hareketlerin mevcudiyetine dair muhtelif müşahedeler zikredilebilir.

7a. CHAPUT'ye göre Eosen, Yahşihan'da transgresif'tir (1936; EROL, 1954a).

7b. LOKMAN-LAHN Polatlı-Haymana kesiminde Üst Kretasenin Paleosenden daha kıvrımlı olduğunu, arada bir diskordans bulunduğunu yazar (1946, s. 294). Bu husus daha sonra da teyit olunmuştur (WEINGART, 1954, s. 45 EROL, 1954, s. 201 ve 195, s. 24; AKARSU, 1959, s104). ERK'e göre burada Laramien hareketler hafiftir.

7c. Ayaş dağlarında— meselâ Karalar civarında—Paleosen transgresif olarak Paleozoik ve Alt Kretaseyi örter (EROL, 1951, s. 18).

7d. Müellif, ayrıca Mire dağında Kaptı boazı civarında (1954a, s. 93, ERK, 1956), güneydoğu Kızılırmak kesiminde (s. 82) transgersif Paleosen hakkında malûmat vermektedir.

7e. Karyağdı dağlarında Kretaseden Paleosene geçişte hafif bir regresyon, sonra bir transgresyon görülür. Filhakika orada Paleosen, Üst Kretase üzerinde hafifçe diskordanstır ve Kretase sınırın aşarak doğrudan doğruya Paleozoik temel üzerine oturur. Orhaniye güneyinde Paleosen taban konglomerası içinde Üst Kretase grelerinin çakılları vardır (EROL, 1954a s. 93-201). ERK ve RUPPRECHT (1957, s. 23) de aynı müşahedeleri yapmıştır.

7f. Müellif, Elma dağında Alt Eosen (Paleosen) flişinin serpantinler üzerinde diskordans olduğunu yazmaktadır. (1956a, s. 48).

8. Ankara bölgesinde Üst Kretase-Paleosen flişinin çatısını teşkil eden Lütésien tabakaları, fliş çukurlarının kenarında transgresif olarak daha eski temel arazi üzerine oturur. Bu transgresif Lütésien bölgede Lütésiende (ANADOLU safhasında) umumi bir alçalma olduğunu gösterir.

8a. Müellif, Ayaş dağlarında Kınık-Ilıca kuzeyinde Lütésienin Kretase üstünde; İneköy'de Paleozoik üstünde diskordans durduğunu bildirir (1951, s. 18).

8b. Elma dağında da serpantinler üzerinde transgresif Lütésien vardır (EROL, 1956a).

8c. Mihaliççık dağlarının doğusunda, Orta Sakarya kristalin taşları üzerinde transgresif Lütésien vardır (WEİNGART, 1954; EROL, 1956b, s. 24).

8d. Bu hususta umumi mahiyetteki eserlerde de notlara raslanmaktadır (LAHN, 1949, s. 100; BAILEY-McCALLIEN, 1953, s. 438; ERK, 1956).

9. Bölgede Lütésienle-Neojen arasında büyük ve vazih bir diskordans vardır. Lütésieni takibeden hareketlerde deniz bölgeden tamamen çekilmiş, jeolojik formasyonlarda muntazam «Jura tipi» kıvrımlar hasıl eden hareketler, bölgenin bugünkü avarızının esaslarını da hazırlamıştır. Bu hareketler, ilk safhası Üst Kretasede vâkı olmuş Alpin hareketlerin (Vorgosau-sub-Hersinien) ikinci ve son şiddetli safhasıdır. ERK'e göre Alpin paroksizma bu devrededir (1956). Lütésieni takibeden hareketlerin Piren safhasına ait olduğuna dair müşahedeler yapılmışsa da, Lütésieni takibeden Oligosen serilerinin şiddetli bir aşınmayı gösteren detritik seriler olması Oligosen içinde hareketlerin (Helvetik-Savik hareketler) devam ettiğini gösterir. Ancak Oligosenin umumiyetle fosilsiz olması Lütésien-Akitanien arasındaki hareketlerin her zaman birbirinden ayrılması imkânını vermez.

Oligosen yani Pireneik, Helvetik ve Savik hareketlerini bütün halinde ifade eden müşahedeler şunlardır:

9a. CHAPUT'ye göre «Galat sıradağları, yeniden iltivalanan eski kıvrımlarla (Elmadağ Hersinieni) birlikte jipsli seriden sonra» yani Oligosen kıvrılmıştır (1936, s. 272).

9b. LOKMAN-LAHN Polatlı-Haymana kesiminde Eosenle Neojen arasında büyük bir diskordans olduğunu yazar (1946, s. 294). WEINGART da aynı hususa işaret eder (1954, s. 45). AKARSU'ya göre bu boşluk Pirene safhasına ait kıvrımların Oligosen boyunca aşınmasının eseridir (1959, s. 104).



9c. Ayaş dağlarında Lütésien-Miosen arasında bir boşluk vardır. Çukur yerlerde Oligosene ait kumtaşı ve konglomeralar da birikmiştir (EROL, 1951 s. 18). Ankara bölgesinde lâvlar altındaki böyle seriler, «Eosen sonu Oligosen kıvrımlarının teşkil ettiği avarızın aşınması»nın eseridir (EROL, 1955a, s. 160-162).

9d. Hüseyingazi ve Elma dağında da Akitanien göl serileri altındaki lâvlar bir aşıntı yüzeyi üstünde oturur (EROL, 1954a, 1956). Bu aşıntı yüzeyi ise kıvrımlı Oligoseni keser. Yani oligosen kıvrımları Helvetik veya Savik safhanın eseri olmalıdır.

Lütésieni takibeden hareketlerin esas itibariyle Pirene safhasına ait olduğunu kabul eden müelliflerin müşahedeleri şunlardır:

9e. BAYKAL serpantinlerin Alt Eosen-Lütésien fişi üzerine itilmesine sebep olan hareketlerin Pirene fazına ait olduğunu kabul eder (1943).

9f. Müellif Elma dağında oligosenin Eosenden daha az kıvrımlı ve transgresif ve diskordan olduğunu yazar (1956a, s. 48).

9g. ERK'e göre Karyagdı dağının kuzeybatısı ve Ayaş dağları güneydoğusunda Oligo-Miosenin Lütésienle diskordansı barizdir. Bu Pirene hareketinin eseridir (1956). Fakat Polatlı-Haymana kesiminde Pirene hareketlerinin hiç görülmediği yerler vardır (1956). AKARSU'ya göre ise, «Eosen sonundaki Pirenen kıvrılma safhasını uzun bir aşınma safhası takibeder» (1959, s. 104).

Helvetik Safha:

9h. Elma dağında, Lütésien üzerinde diskordan olan Oligosen serisi kıvrılmış, aşınmış, bu aşıntı sathı üzerine lâvlar üzerindeki başka bir aşıntı sathına taban çakillariyle Akitanien göl serileri oturur (EROL, 1956, S. 27-32). Buna nazaran, Akitanienden eski lâvların altındaki oligosenin kıvrılmasını muhtemelen de olsa Helvetik safhaya atfetmek mümkündür.

Savik safhanın mevcudiyetini düşündüren şu müşahede vardır.

9ı. Elma dağında Akitanien ve daha sonrasına ait kabul olunan göl serilerinin kıvrımlı oligoseni kaplıyan lâvlar üzerindeki bir aşıntı sathını örttükleri müşahede olunmuştur (CHAPUT, 1931b. s. 35-36; EROL, 1956a, s. 35-37).

Bu safha hareketleri «Oligosen ve eski l avl ar üzerindeki yontukdüzü ( = penepleni) dalgalandıran ve Miosen g l havzalarını

hazırlıyan hafif hareketler» olarak tefsir edilebilir (EROL, 1955a, s. 164).

### C. EPİROJENİK HAREKETLER

Neojen ve sonrasına ait hareketler Alpin orojenik safhayı takibeden epirojenik hareketlerdir. Üst Kretase il  Oligosen arasında safha safha kıvrılan Mesozoik eski Tersiyer tortulları ve Hersinien eski kitleler Neojen hareketleriyle antiklinorium ve senklinoriumlar halinde kamburlaşıp  ukurlaşımlar (= Grossfalten), Ankara bölgesinin bugünkü dağ ve ova dizileri doğmuştur. Bu dağ ve ova blokları arasındaki temas alanları, yani antiklinorium ve senklinoriumlar arasındaki intikal yamaçları, bu devrede şiddetli sıkışma ve gerilmelere m ruz kalmış ters veya normal faylar, hatt  ters faylara refakat eden mevziî sıkışık kıvrımlar teşekkül etmiştir.

Ankara bölgesinde orojenik safhanın eseri olan kıvrımlar umumiyetle güneybatı-kuzeydoğu, epirojenik safhanın eseri olan antiklinorium ve senklinoriumlar, yani dağ ve ova dizileri ise SSW-NNE yönünde uzanır. Yani aralarında hafif bir yön farkı vardır ve Ankara civarının orijinal tektonik-morfolojik hususiyetini yaratır (EROL, 1955a, s. 158-187).

Ankara Neojeni her yerde karakteristik fosilleri ihtiva etmez, ancak muhtelif yerlerde bulunan memeli hayvan fosilleri Neojen-Kuaterner hareketleri hakkında tatmin edici neticeler çıkarıma yardım etmektedir.

10. Steirik safhanın (Helvetik hareketlerin) mevcudiyetini gösteren Őu müşahede vardır:

ERK'e göre Ayaş dağlarında Oligo-Miosen  st ne Mastodon pentelici'li Orta Miosen tortulları gelmektedir (1956).

11. Sarmasien-Ponsien arasındaki Attik safha hareketlerini gösteren müşahedeler biraz daha fazladır.

11a. SANIR doğrudan doğruya fosillere dayanmamakla beraber, Mürted ovası'nı meydana getiren hareketlerin Miosen sonu Pliosien

başlarında vâki olduğunu yazar (1942 s, 27).

11b. Müellif Ayaş dağlarında kıvrılmış olan Miosen göl serisi senk-linallerini Ponsien, kum-kil ve çakıllarının doldurduğunu ve Ponsiene tekaddüm eden devrede başlayan bu hareketlerin Ponsiende de devam ettiğini yazar (1957 s. 10; 1952, s, 35; 1955a, s. 166; 1954a), ERK de aynı fikirdedir (1956).

11c. WEINGART'a göre Ayaş dağları güneyi ile Mihaliççık dağı arasında Alt ve Üst Neojen arasında epirojenik hareketler olmuş ve Abdüs-selâm dağı ile Mihaliççık dağı kenarında faylar teşekkül etmiştir (1954, s. 46).

Aynı bölge için müellif «Eski Neojen (= Miosen) ile Alt Oligosen arasında bir farklı kıvrılma vardır. Alt Pliosen kırmızı bir seriyle, Gelegra (Kırbaşı) çevresinde Orta Sakarya kristalin temeli üzerine transgresiftir. Bu hareketler esnasında mahallî faylar, fleksür ve kıvrımlar doğmuştur» der (1956b, s. 25). Bu hareketler Ankara bölgesinin diğer yerlerinde de müşahede olunur (EROL,1954a).

11d. RUPPRECHT'e göre de Miosen sonu hareketler Paleocoğrafyayı değiştirmiştir (1957, s. 31).

11e. Müşahedelerimize göre Üst Miosen yontukdüzü (=penepeni) bu hareketler tesiriyle çarpılmıştır (1955a, s. 166).

12. Ayaş dağlarında EROL Ponsienden evvel başlayan hareketlerin Ponsien içinde hafif hafif devam ettiğini kabul etmektedir (1951, s. 10). ERK bu Ponsien içi hareketlerin mevziî bir hareket safhası olabileceğini kabul eder ve ona Ankara Safhası der.

Elma dağı güneyinde, Küçükyozgat-Karacahasan memeli hayvan fosillerinin altta göl, üstte akarsu serileri içinde olması şüphesiz karalaşan bir gölü ifade eder. Ancak bu âni ve bâriz fasies değişmesi Ponsien içinde hareketler olmuş bulunması ihtimalini de düşündürmektedir (EROL, 1954b; 1957).

13. Ankara bölgesinde Ponsieni takibeden devrede bazı şiddetli hareketler olduğu umumiyetle kabul edilir. Bütün Plioseni katlara ayırmıya yarayan memeli hayvan fosil yataklarının<sup>3</sup> bu hareketlerin hangilerinin Rodanik, hangilerinin Vallakien safhasına ait olduğunu söylemek kabil olmuştur.

<sup>3</sup> Memeli hayvan fosil yataklarının yerleri ve bu yataklarda bulunan fosiller için: ŞENYÜREK, OZANSOY, THENIUS ve EROL (1957b, s. 136) a bakınız.

Bölgede, Rodanik safhaya (Ponsien-Üst Pliosen arası) hareketlere bağlanan şu müşahedeler yapılmıştır.

13a. Yazara göre, Ayaş dağlarında Ponsien tabakalarının bir antiklinorium halinde kamburlaşmasına ve faylar meydana gelmesine âmil olan hareketler Orta Pliosene (Rodanik safha) aittir.

Bu yükselmeyle hâsıl olan avarız Üst Pliosende aşınmaya devam etmiş, Sinaptepe ve daha genç Ovabaşı-Mürted yatay tabakaları teşekkül etmiştir (EROL, 1951, 1954a, 1955a, s. 179). Ayaş dağlarının en yüksek kısımlarında Orta Pliosenden genç fosil yoktur (OZANSOY'un 1957, s. 19 daki tabloya bakınız).

13b. Ankara bölgesinde Alt Pliosen umumiyetle meyilli, Üst Pliosen yataya yakındır (EROL, 1954a, s. 132 ve 118-130). Kıvrımlı veya meyilli Ponsien tabakalarını EROL Elma dağı Evcilerağulları-Gökdere memeli fosil yatağında (1953b); Küçükyozgat-Karacahasan yataklarında (1954b, 1957); İlhan köy fosili yataklarında (1955b) görmüştür.

Ayrıca müellif, Ponsien (Alt Pliosen) tabakalarına tesir etmiş olan Büyük fay ve fleksürlerin Rodanien safhasının eseri olduğuna kanidir. Bu fay ve fleksürler Beypazarı, Güdül ve Çamlıdere-Peçenek havzası ve Ayaş dağları güneyinde (EROL, 1955b); Kalecik-Termeyenice-Büyük ve Küçük Hacıbey arasında (EROL, 1955c); Elma dağında (EROL, 1956, s. 48) görülmektedir. Termeyenice -Büyük Hacıbey köyleri arasında Alt Pliosen serisi üzerine itilen Eldiven dağı serpantin kitlesi henüz plâstikliğini kaybetmemiştir. Alt Pliosen göl tortullarında, faylarla birlikte çok sıkışık ve devrik kıvrımlar bile meydana getirmiştir. Hacıbey köylerinde Üst Pliosene soku-labilecek az meyilli bir çakıl serisi bu fay ve kıvrımları kesen bir aşıntı sathı üzerine oturur.

13c. Müellife göre Ponsien sonrası bu hareketler Orta Pliosen aşıntı düzlerini dalgalandırmıştır (1955, s. 169).

13d. WEINGART'a göre Ayaş-Mihallıççık'ta Alt Pliosen de dislokedir (1954). Erol, aynı bölgede eski kırık hatlarında Pliosende yeni oynamalar olduğunu söyler (1956b, s. 25).

13e. ERK'e göre Ayaş dağları Sinaptepe'de Örencik (Alt Pliosen) ve Sinaptepe (Üst Pliosen) tabakaları arasında bir diskordans vardır.

13f. LEUCHS (1940) Ankara civarında dikey hareketler halinde bir Vallakien, orojen safhasının mevcudiyetini kabul eder ve dağlarla ovalar arasındaki fayları bu hareketlere bağlar. LEUCHS Ayaş-Beypazarı jipsleri-

ni Üst Pliosene ait kabul ettiği için onları dislokasyona uğratan hareketleri Vallakien safhasına sokmuştur. Son tetkiklere göre bu jipsler Alt Pliosene aittir (WEINGART-EROL) ve binaenaleyh onlara tesir eden hareketlerin Rodanik safhaya ait olması lâzımgelir.

Bizi, dağ ve ova blokları (şoleleri) arasındaki nispi hareketlerin eseri olan fayları Rodanik safhaya bağlamak icabettiğini düşünmiye sevkeden diğer deliller aşağıda, Vallakien hareketleri paragrafında izah edilmiştir. Aynı sebeplerden NEBERT'in (1958) Vallakien hareketleri olarak kabul ettiği hareketlerin, Rodanik hareketlerle ilgili olabileceğini düşünüyorum.

14. Vallakien ve Villafranşien sonrası hareketleri Ankara bölgesinde daha ziyade bir toptan (en bloc) yükselme olayı halinde belirtmiştir. Bu devrede dağ ve ova blokları arasında dikkate değer büyük bir nispi hareket farkı olmamıştır. Sadece bazı eski faylar, yeniden hafifçe oynamış olabilir. Çünkü Ankara civarında yataya yakın veya hafifçe disloke (âzami 5-6° me-yilli) Üst Pliosen mil ve kumlarından müteşekkil akarsu tortulları bütün ovaları doldurmaktadır. Bu tortullar sathında bir Üst Pliosen ovası gelişmiş ve bu ovanın Kuaternerde yarılmasıyla bugünkü vadiler teşekkül etmiştir (EROL, 1954a, 1955a, 1956a). Üst Pliosen ovasını teşkil eden yatay akarsu tortullarının çatısında iki yerde: Mürted Ovası-Sinaptepe'de ve Akdoğan-Üçbaş köyleri çevresinde Villafranşiene (=Alt Kuaterner) ait memeli hayvan fosilleri bulunmuştur(4). Binaenaleyh Üst Pliosen-Villafranşien ovasının yarılmaya başlamasını, dolayısıyla son tektonik yükselmenin başlangıcını katı olarak tesbit etmek kabildir.

İşte bu sebepten Vallakien ve onu takibeden hareketlerin dikey bir toptan yükselme hareketi olduğu; dağ ve ova blokları arasındaki büyük nispi hareketlerin eseri olan fayları daha eskiye Rodanik safhaya atfetmemiz lâzım geldiği söylenmiştir.

(4) Sinaptepe fosilleri için: OZANSOY 1955, 1957, s. 17; THENIUS 1959, s. 111 e bakınız.

Kızılcahamam'ın 15 km kadar güneyinde Üçbaş Akdoğan köyleri arasında bulunan fosilli arazi hakkında Ord. Prof. Dr. M. ŞENYÜREK bana aşağıdaki şifahi malûmatı vermiştir:

Yol kenarında çakıllı, kumlu, tüflü, killi tortullar içinde Elephas cinsine ait bir moler dişinin bulunmuş olması bu birikintinin Villafranşien çağa ait olduğunu göstermektedir. Üçbaş ve Akdoğan civarında bulmuş olduğum fosiller ilerde neşredilecektir. (Bu malûmat makalemiz hazırlanırken neşredilmiştir. Bakınız Şenyürek, 1960).

Meselâ Kalecik-Çankırı arasındaki Hacıbey çakıllarında (s. 17, paragraf 11b) görülen faylar ve 7° ye varan meyillenmeler eski (Rodanik) fayların yeniden hareket etmesi ve dağ bloklarındaki yeni fakat hafif bir nispi yükselmenin eseridir.

Gerek bu müşahede, gerekse Üst Pliosen ırmaklarının Mürted ovasında (SANIR, 1942) ve Elma dağı etrafındaki kayma ve sonra gömülme hareketleri, (LOUIS, EROL 1955A, s. 175; 1956a, s. 49-72-73) Vallakien safhasının daha ziyade bir toptan yükselme hareketi olduğu,, bu esnada dağ bloklarının biraz daha fazla yükseldiğini gösterir. Bu dağ ve ova blokları arasındaki belli belirsiz nispi yükselme farkı, sadece bazı eski fayların yerinden oynamasına sebep olmuştur (CHAPUT, Kayaş fayı 1936, s. 273; EROL, 1955a; 1956b, s. 25).

Vallakien hareketleri hakkında, EROL (1954a, s. 203; 1955a, s. 175; 1956a, s. 49-72-73) ve ERK (1956) de mütemmim malûmat bulmak kabil-dir.

HEBERT, 1958 tarihli makalesinde Ayaş dağları Kayı-Bucuk linyit bölgelerinde ters faylar ve kıvrılmalar meydana getiren hareketleri Vallakiene bağlamıştır. Bu hareketleri yaşlandırmak için NEBERT Üst Miosene ait bulunması muhtemel olan linyit damarlarından mukayese yoluyla faydalanmıştır. Ona göre «Linyitli göl serisi Üst Miosen-Alt Pliosen disloke bir akarsu serisi orta Üst Pliosen yaştaadır. Ona nazaran bu serilerin faylanması ve hafifçe kıvrılması, Vallakien safhasına ait olmalıdır». Çevreyi nazarı itibara almadan dar sınırlı müşahedelerle böyle bir tefsir yapmak belki mümkündür. Fakat Ankara bölgesi jeolojisi ile mukayese etmek ve NEBERT'in esas aldığı Üst Miosen linyit damarlarının yaşına dayanmak suretiyle aynı bölge için şu gelişmeyi de kabul etmek mümkündür:

I. Linyitli göl serisinin teşekkülü — Üst Miosen.

II. Göl serisinin yükselmesi — Miosen sonu, Attik safha.

III. Lâterit teşekküllü akarsu serisinin tortullanması — Alt Pliosen (mesela Ayaş dağlarının batı yamaçlarında Alt Pliosen-Ponsien lâteritik toprakları vardır).

IV. Göl-akarsu serilerinin sıkışıp, faylanması — Alt Pliosen sonu, Rodanik safha.

V. Aşınma — Üst Pliosen, Ankara bölgesinin başka yerlerinde yatay Üst Pliosen akarsu tortullarının teşekkülü.

VI. Dikey yükselme. Eski fayların hafif hareketi. Bazı yenilerinin teşekkülü — Vallakien - post - Villafranşien hareketleri.

VII. Kuaterner sekileri ve bugünkü alüvyonlar.

## HULÂSA

### A. ALP ÖNCESİ HAREKETLERİ

1. *Muhtemel Kaledonien hareketleri*.— Ankara kuzeyinde Aydos bölgesinde Vizeenden eski yeşil şistlerde SE-NW yönlü tabakalar vardır. Bu tabaka uzanırları Ankara Bölgesinin SW-NE yönlü Hersinien ve Alpin kıvrımlarla 90° ye yakın bir yön farkı gösterir (EROL, LEONHARD, LEUGHS, STEFANSKI-LAHN).

2. *Hersinien hareketleri*.— Vizeen ilâ Permien yaşlı şist ve kalkerlerin SW-NE yönlü kıvrımları umumiyetle Hersinien hareketlerinin eseri olarak kabul edilir (CHAPUT, BAYKAL, EROL, ERK, AKARSU, KETİN).

### B. ALPİN HAREKETLER

3. Ankara civarında *Trias* münakaşalıdır.

4. Muhtemel *Eo-Kimmerien* (Lias öncesi) *hareketleri*. Lias bariz bir avarız üzerine transgresif tir (CHAPUT, EROL, ERK, BİLGÜTAY, KETİN). Alt Jurada da, avarızın doğurduğu fasies farkları barizdir (CHAPUT, EROL). Trias münakaşalı olduğu için bu Lias öncesi avarızının Hersinien veya Eo-Kimmerien hareketlerden hangisinin eseri olduğu katıyetle söylenemez. Ancak Lias öncesine ait bu avarızın hissedilir derecede sarp olması Eo-Kimmerien hareketlerin mevcudiyeti kanaatini uyandırmaktadır (EROL).

5. *Neo-Kimmerien* (Malm-Alt Kretase arası) hareketleri.—Jura ve Alt Kretase Bölgede transgresiftir. Lias başlangıcında su üstünde olan bölge Kretase ortalarına kadar devamlı olarak alçalmış ve safha safha su altına dalmıştır. Karyagdı dağında Karacakaya köyü kuzeyinde (EROL) ve bölge güneyinde bu devamlı çökmenin Neo-Kimmerien safhasını işaret eden müşahedeler yapılmıştır (ERK).

6. *Vorgosau ve sub-Hersinien hareketleri*.— Üst Kretase bölgeyi ikinci defa su yüzüne yükselten bir seri hareketin vâkı olduğu devredir. Üst Kretase hareketlerinin, yani Vorgosau, sub-Hersinien, hattâ Laramien hareketlerinin tesirini her yere birinden ayırmak mümkün olmaz (EROL, ERK, RUPP- RECHT).

Ancak Yakacık'ta (CHAPUT), Haymana'da (LOKMAN-LAHN, WEINGART, EROL) Vorgosau; yine Polatlı-Haymana da (CHAPUT, LOKMAN-LAHN, EROL, ERK, AKARSU) sub-Hersinien hareketlerin mevcudiyetine dair müşahedeler yapılmıştır.

7. *Laramien* (Üst Kretase-Paleosen arası) hareketleri.— Üst Kretase başlarında yükselmiş olan bölge Lütesiene kadar yeniden alçalmış ve tedricen su altına dalmıya başlamıştır. Böylece bölgede transgresif üst Kretase, Paleosen ve Lütesien serileri teşekkül etmiştir. Laramien ve pre-Lütesien (Anadolu) safhası hareket, bu devamlı alçalmanın tâli safhalarıdır.

Yahşihan'da (CHAPUT, BAYKAL, EROL), Polatlı-Haymana'da LOKMAN-LAHN, WEINGART, EROL, AKARSU, ERK), Ayaş dağları, Karalar civarında (EROL), Karyağdı dağlarında (EROL, ERK, RUPPRECHT), Mire dağında Kaptı boğazında (EROL, ERK), Güre dağı Kızılırmak civarında (EROL), Elma dağında (EROL) transgresif Paleosen (Alt Eosen) hakkında malûmat verilir.

8. *Lütesien öncesi hareketleri*.— Üst Kretase-Paleosen flišinin çatısını teşkil eden Lütesien kalkerlerinin transgresif olduğu Ayaş dağlarında Kınık-Ilıca kuzeyi ve İneköy'de (EROL), Elma dağında (EROL), Mihaliççik dağları doğusunda (WEINGART, EROL) ve muhtelif yerlerde (LAHN, BAILEY-McCALLIEN, ERK) görülmüştür.

9. *Pirene safhası hareketleri*.— Bölgenin üçüncü defa ve son olarak su yüzüne yükselmesi Pirene safhasında olur. Ancak Oligosenin bir aşıntı devri olması ve mahdut sahalarda görülen tortullarda fosil bulunmaması Pirene hareketlerinden, Helvetik ve Savik safha hareketlerinin her yerde ayrılmasını mümkün kılmaz. Umumiyetle Ankara bölgesi (CHAPUT), Haymana-Polatlı (LOKMAN-LAHN, WEINGART), Ayaş dağlarında (EROL) Lütesienle Miosen arasında görülen aşıntı boşluğunu meydana getiren hareketlerin yaşı hakkında tahmin yürütülmekten kaçınılmıştır.

Mamafih Yahşihan-Kırıkkale bölgesi (BAYKAL), Elma dağı (EROL), Karyağdı ve Ayaş dağları (ERK) ve Polatlı-Haymana'da (AKARSU) Pirene safhası hareketlerinin mevcudiyetini gösteren müşahedeler yapılmıştır.

Elma dağında Akitanien (?) göl kalkerlerinin tabanındaki breş-konglomeralar Savik safhayı işaret edebilir (CHAPUT, EROL). Yine Elma dağında Akitanienden eski lâvlar altındaki Oligosenin kıvrılması belki Helvetik safhada vâkı olmuştur (EROL).



### C. EPİROJENİK HAREKETLER

Neojen ve Kuaterner hareketleri, Alpin kıvrılmayı takibeden ve gittikçe zayıflayan hareketlerdir.

Miosende, Alpin kıvrımlardan daha dar ölçülü, faylı kıvrımlar ve bazı büyük kıvrımların (= Grossfalten) ilk şekilleri belirlemiştir. Alt Pliosen hareketleriyle büyük kıvrımlar son şekillerini alarak, antiklinorium-senklinoriumlar ve onlara bağlı olarak ova ve dağ dizileri teşekkül etmiştir. Bu büyük kıvrımların tevekkülü esnasında, bilhassa son safhada, dağ ve ova blokları arasında daha çok faylarla ilgili şiddetli dislokasyonlar hasıl olmuştur. Pliosen sonu Kuaterner başı hareketleri toptan yükselme hareketleridir. Kuaterner akarsu sekilerinin teşekkülü bu yükselme ile iklim değişikliklerinin müşterek mahsulü olabilir.

Ankara civarındaki Neojen hareketlerinin tarihlendirilmesinde memeli hayvan fossillerinden geniş ölçüde faydalanılabilmektedir.

10. Ayaş dağlarında *Steirik* (Helvesien) *hareketleri* gösteren bir diskordans vardır (ERK).

11. Miosen ile Pliosen arasındaki *Attik safha hareketleri* hissedilir derecede kuvvetli olmuştur. Bazı yerlerde Ponsien altında kıvrımlı-kırıklı Miosen müşahede edilmektedir. Ayaş dağlarında (SANIR, EROL, ERK), Ayaş-Mihalıççık dağları arasında (WEINGART, EROL) bu hususta misaller bulunabilir.

Bu safhada bölge kuzeyi daha fazla yükselmiş ve Üst Miosen yontukdüzü (penepleni) çarpılmıştır (EROL).

12. Ayaş dağlarında (EROL, ERK), Elma dağında Küçük Yozgat-Karacahasan'da (EROL) Ponsien içi kırılma, kıvrılma ve kamburlaşma (Grossfaltung, up-arching) hareketlerinin izleri vardır. ERK bu hareketleri mevziî *Ankara safhası hareketleri* olarak isimlendirmektedir.

13. Ponsien ile Üst Pliosen arasındaki *Rodanik safha hareketleri*, yükselen antiklinoriumlarla, çukurlaşan senklinoriumlar arasında şiddetli sıkışma fayları ve mevziî kıvrılma olaylarının vâkı olduğu safhayı temsil eder. EROL Ayaş dağlarında, Elma dağının Evcilerdağları-Gökdere ve Küçük yozgat-Karacahasan, İlhan köy, Güdül, Çamlıdere-Peçenek, Beypazarı, Kalecik-Termeyenice-Büyük ve Küçük Hacıbey civarında bu hareketlerin pek çok misaline raslamıştır. Ayaş-Mihalıççık arasında WEINGART, Ayaş dağları Sinaptepede ERK de bu safhaya ait hareketleri müşahede etmişler-

dir. Bu safha hareketleri Ankara civarındaki Orta Pliosen düzlüklerini dalgalandırmıştır (EROL).

LEUGHS ve NEBERT tarafından Vallakien safhaya sokulan şiddetli hareketlerin esas itibariyle Rodanik safhaya ait olduğu kanaatindeyim (s. 68-69 a bakınız).

14. Pliosen-Kuaterner arası *Vallakien ve Villafranşien sonu hareketleri*, Bölgede bir toptan yükselme safhasının başlangıcıdır. Bu devrede dağ ve ova blokları arasındaki eski fay zonlarında bazı hafif oynamalar olmuştur (CHAPUT, EROL). Ankara civarında iki yerde, Ayaş dağlarında-Sinaptepede (OZANSOY) ve Kızılcahamam'ın 15 km güneyinde Akdoğan-Üçbaş köyleri arasında (5) en üst tabakalarında Villafranşien fosilleri bulunan yataya yakın Üst Pliosen akarsu dolgularının yarılmaması bu toptan yükselme hareketinin tesiriyle başlamıştır. Ankara-Kayaş fayı (CHAPUT), Kalecik-Çankırı arasındaki Hacıbey Üst Pliosen çakıllarını hafifçe kıvrıran hareketler ve kesen faylar bu safhada oynamış eski fay sistemlerinin eseridir (EROL). Kayı-Bucuk'ta NEBERT tarafından Pleistosen içine sokulan dikey hareketlerin Vallakien safhasına ve Villafranşien sonlarına ait kabul edilmesi de kabildir.

Ova çayı, Kayaş çayı ve Balaban çayı mecralarının Üst Pliosen ovası üzerinde kayması ve sonra gömülmesi Vallakien dikey yükselme hareketlerinin jeomorfolojik delilleridir (LOUIS, SANIR, EROL); Pleistosen akarsu sekileri hem bu dikey yükselmenin, hem de Kuaterner iklim değişimlerinin müşterek mahsulü olabilir.

Not: Bibliyografya İngilizce makalenin sonundadır.

Neşre verildiği tarih Haziran 1959

<sup>5</sup> İzahat sayfa 69 dadır

# THE OROGENIC PHASES OF THE ANKARA REGION (SUMMARY)

Oğuz EROL

*University of Ankara, Department of Geography*

This article deals only with «the orogenic phases of the Ankara Region». The author tried to compile all available geological data related to the same subject from various sources and to give a brief summary of different observations together with the author's personal views. Many of these observations have not been published, but some of them were partly discussed at the yearly meeting of the Turkish Geological Society, in February 1959, in order to contribute some information to Prof. Dr. İ. KETİN, who later published a paper on «the orogenic evolution of Turkey» (İ. KETİN, 1959).

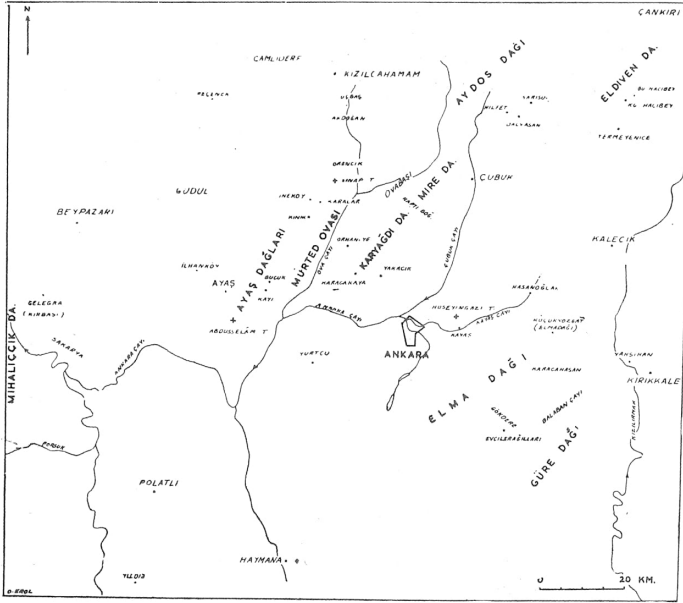
## A. PRE-ALPINE MOVEMENTS

**1. Probable Caledonian Movements.**— There exists a green schist series in the Aydos Area, in the northern part of the Ankara Region. This series is older than Viséan. The general direction of the series is NW-SE, but the general directions of Hercynian and Alpine folds of the Ankara Region are NE-SW. These different directions may indicate a pre-Hercynian orogenesis (EROL, 1952, 1953a, 1955a; LEONHARD, 1915; STEFANSKY - LAHN, 1941; LEUCHS, 1943).<sup>1</sup>

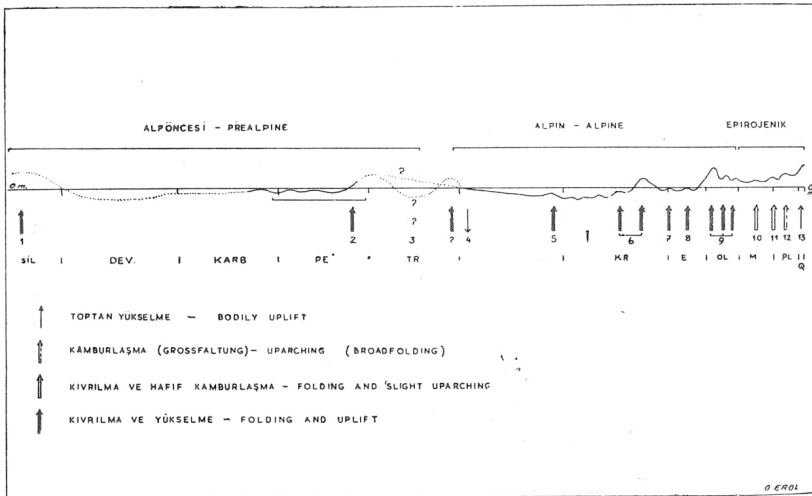
**2, Hercynian Movements.**— Permo-Carboniferous (Viséan to Permian) metamorphic schists and crystalline limestones of the Ankara region have folds directed SW-NE. These folds are generally accepted as a result of the Hercynian movements (CHAPUT, 1931, 1936; BAYKAL,

---

<sup>1</sup> Many of these papers are in Turkish and unpublished. For this reason, page numbers are not given here. See for these page numbers in the Turkish text of this note. The same paragraph figures and letters are used in both Turkish and English texts.



Locality map



Periods of uplift and subsidence in the Ankara region

1943; EROL, 1954a, 1955a; SALAMON-CALVI, 1940; ERK, 1956; AKARSU, 1959; KETİN, 1959).

## B. ALPINE MOVEMENTS

3. *Triassic* is still not definitely proved In the Ankara Region, For this reason it is not possible to determine clear Triassic movements.

4. *Probable Eo-Kimmeridgian Movements.*— The Liassic is transgressive over a well-marked relief (CHAPUT, 1936; EROL, 1954a, 1955a; ERK, 1956; BİLGÜTAY, 1957, etc.). Under the Influence of this relief features, the Lower Liassic series have different facies in different places (CHAPUT, 1936; EROL, 1954a). But it is difficult to determine whether this relief Is a result of Hercynian or Eo-Kimmeridgian movements, because Triassic is not definitely proved. However, this pre-Liasic young relief is giving the impression of the presence of some movements in the Eo-Kimmeridgian phase (EROL, 1954a, 1955a).

5. *Neo-Kimmeridgian Movements.*— Jurassic and Lower Cretaceous are transgressive in the Ankara Region. The Region, which had been raised before the Liassic, had gradually submerged until the middle of the Cretaceous. The observations, indicating the Neo-Kimmeridgian phase of this continuous submergence, were made in the north of Karacakaya village at Karyağdı Dağları (EROL, 1954a; ERK, 1956) and in the south of the Region (ERK, 1956).

6. *Austrian (Vorgosau) and sub-Hercynian Movements.*— Some violent movements occurred in the beginning of the Upper Cretaceous and the Region had been emerged again. The Austrian and sub-Hercynian movements have not been exactly differentiated from each other in every locality (EROL, 1954a; ERK, 1956). But Austrian (Vorgosau) movements are proved at Yakacık (CHAPUT, 1936), at Haymana (LOKMAN - LAHN, 1946; WEINGART, 1954; EROL, 1956) and sub-Hercynian movements were observed at Polatlı-Haymana (EROL, 1954a; CHAPUT, 1936; LOKMAN-LAHN, 1946; LAHN, 1949; ERK, 1956; AKARSU, 1959).

7. *Laramian Movements.*— Following the Upper Cretaceous uplifts, the region has undergone again a gradual submergence. Thus transgres-

sive Upper Cretaceous, Paleocene and Lutetian series have been deposited. Laramian and pre-Lutetian (Anatolian) movements are phases of this continuous submergence.

Transgressive Paleocene (Lower Eocene) layers are observed at Yahşihan (CHAPUT, 1936; BAYKAL, 1943; EROL, 1954a), at Polatlı-Haymana (LOKMAN-LAHN, 1946; WEINGART, 1954; EROL, 1954a, 1956; AKARSU, 1959; ERK, 1956), at Karalar in the Ayaş Mountains (EROL, 1951), at Karyağdı Mountains (EROL, 1954a; ERK, 1956; RUPPRECHT, 1957), at Kaptı Boğazı (EROL, 1954a; ERK, 1956), at Güre Dağı and in the Kızılırmak district (EROL, 1954a) and at Elma Dağı (EROL, 1956a).

**8. Pre-Lutetian Movements.**— There exists a Lutetian series at the uppermost level of the Upper Cretaceous - Lower Eocene flysch series. This limestone series is transgressive and overlies the older basement along the margins of the basins. Unconformities have been observed between Lutetian and the older series, at Kınık-Ilıca and İneköy in the Ayaş Mountains (EROL, 1951), at Elma Dağı (EROL, 1956a), at the eastern end of the Mihaliççık Mountains (WEINGART, 1954; EROL, 1956b) and some other places (LAHN, 1949; BAILEY - McCALLIEN, 1953; ERK, 1956).

**9. Pyreneic Movements.**— The third and ultimate uplift of the Region has occurred during the Pyreneic period. The paroxysm occurred in this phase also (ERK, 1956).

Since the Oligocene is an erosional period, some continental lacustrine series developed and there are not enough fossils, to determine the different levels of the Oligocene. For this reason the influence of the Pyreneic and Helvetic-Savic movements could not have been differentiated exactly in every locality. Thus, some authors prefer to mention only the unconformity between the Lutetian and Miocene. This unconformity has been observed at Haymana-Polatlı (LOKMAN-LAHN, 1946; WEINGART, 1954), at the Ayaş Mountains (EROL, 1954, 1954a, 1955a), and generally in the Region (CHAPUT, 1936).

However, there are evidences indicating Pyreneic movements at the district of Yahşihan-Kırıkkale (BAYKAL, 1943), at Elma Dağı (EROL,

1956a), at the Karyagdı and Ayaş mountains,(ERK, 1956), and at Polatlı-Haymana (AKARSU, 1959).

The basal conglomerates and breccia of the lacustrine (Aquitanian) series may indicate the Savic movements, because those conglomerates cover an erosional surface on a lava series in Elma Dağı (EROL, 1956a). This lava series overlies another erosional surface which cuts the folded Oligocene conglomerate series (EROL,1956a). The folds of this Oligocene series may be the result of the Helvetic movements.

### C. EPIROGENIC MOVEMENTS

The Alpine orogenic movements have gradually weakened in the Neogene and in the Quaternary. Some foldings and vertical movements have occurred in the Miocene. But, in the Pliocene, vertical movements are important and broad upfolds and down-folds (anticlinoria and synclinoria) have produced the main mountain chains and basins which are arranged in different lines in the Ankara Region. At the final stage of this broad-folding period faults have formed between the mountain (anticlinorium) and basin (synclinorium) blocks. In the Quaternary a bodily uplift has taken place. The relative movements between the mountain and bassin blocks are very slight in this period.

10. There is an uncorformity between Oligo-Miocene and Middle Miocene at the Ayaş Mountains. This indicates the Steiric Movements (ERK, 1956).

**11. Attic Phase.**— Folded and faulted Miocene series have been observed under moderately inclined Pontian series at the Ayaş Mountains (LEUCHS, 1939; SANIR, 1942; EROL, 1951, 1952, 1954a, 1955a; ERK, 1956), between the Ayaş and Mihaliççık mountains ( WEINGART, 1954; EROL, 1956b). The Lower Pliocene series covers transgressively the crystalline basement of the Gelegra (= Kırbaşı) Plateau in the south of Beypazarı (EROL, 1956b).

The northern section of the Ankara Region is more uplifted than the southern section and thus the Upper Miocene Peneplain is tilted.

12. There are some evidences indicating movements which have occurred during the Pontian. Folds, faults and broad-folds, which result-

ed from these movements, have been observed at the Ayaş Mountains (EROL, 1951) and at Küçükoyzgat-Karacahasan (EROL, 19545, 1957). ERK named these local movements «The Ankara Phase».

**13. Rhodanic Movements.**— There are fault belts between the uplifted mountain blocks (anticlinoria) and the sagged basins (synclino-ria). These faults and associated minor and local folds are the result of the movements which occurred between the Pontian and the Upper Pliocene. The author has observed the effects of these movements at the Ayaş Mountains (1951, 1954a, 1955a), at Evcilerağulları-Gökdere (1953b) and at Küçükoyzgat-Karacahasan (1954b, 1957) Mammalian fossil beds at Elma Dağı, at İlhan köy Mammalian, fossil beds (1955b), at Beypazarı, at Gündül, at Peçenek Basin in the west of Çamlıdere and at the southern end of the Ayaş Mountains (1955b), between Kalecik-Termeyenice-Büyük Hacıbey-Küçük Hacıbey (1955c), and at Elma Dağı (1956).

Between Termeyenice and Büyük Hacıbey the serpentines of Eldiven Dağı have been pushed over the Lower Pliocene lacustrine marls. Thus, some great reverse faults and pressed and overturned folds have been formed. This faulted-folded series is cut across by an erosional surface, and this surface is overlain by a pinkish-colored and slightly inclined pebble series. This thick series may be attributed to the Upper Pliocene (EROL, 1955c).

In the opinion of the author, these post-Pontian movements have given to the Middle Pliocene erosional surface a wavy character (EROL, 1955a).

The effects of the movements of this phase have been observed between the Ayaş and Mihaliççık mountains by WEINGART (1954) and at Sinap Tepe, in the Ayaş Mountains, by ERK (1956).

LEUCHS (1940) and NEBERT (1950) have attributed this type of strong compressional faults to the Wallachian Phase. However, because of his extensive observations, which have been briefly explained above, the present author does not agree with them and he thinks that these strong dislocations have been formed in the Rhodanic Phase.

**14. Wallachian (and post-Villafranchian) Movements.**— At the end



of Pliocene, the Region was bodily uplifted (EROL, 1954a, 1955a). Only some faults were slightly renewed between the mountain and the basin blocks (CHAPUT, 1936; EROL, 1955a, 1956b) and some local normal faults may have formed. But, in general, the Upper Pliocene fluvial series is nearly horizontal (inclined 5-6 degrees) and there are Mammalian fossils of the Villafranchian age, 2 which have been found in the uppermost layers of this series. Thus we can determine exactly the age of the bodily uplift of the whole Region. This uplift, which has caused the great Quaternary Rejuvenation, has followed mainly the Villafranchian.

The Kayaş fault (CHAPUT, 1936) and the small normal faults, which cut the Hacibey Upper Pliocene pebble series, are only some renewed old faults. We think that the normal faults of Kayı-Bucuk, which have been accepted as Pleistocene in age by NEBERT, might be interpreted as a result of the Wallachian vertical movements.

The old Kayaş and Balaban rivers — which are in the north and south of Elma Dağı — and the Ova Çayı — in Mürted ovası — have shifted their beds over the Upper Pliocene accumulation-plains and cut their recent deep valleys in those sediments. These are the geomorphological evidences of the Wallachian and early Quaternary vertical movements (SANIR, 1942; EROL, 1956a). The Pleistocene river tenaces may be the result of both these vertical movements and of the Quaternary climatic changes.

*Manuscript received June, 1959*

---

<sup>2</sup> Dr. F. OZANSOY has found Villafranchian Mammalian fossils at Sinap Tepe, in the Ayaş Mountains (OZANSOY, 1957).

Ord. Prof. Dr. M. ŞENYÜREK gave me the following oral information, regarding the geological age of the deposits between the villages Üçbaş and Akdoğan, 15 km south of Kızılcahamam: «The discovery of a molar tooth belonging to *Elephas* in the layer of gravel sand and tuff shows that this deposit is of the Villafranchian age. The fossils I have collected in the vicinity of Üçbaş and Akdoğan will be described in the future».

[Note. — After this paper was completed, the above personal communication appeared in print. See ŞENYÜREK, 1960].

## BIBLIOGRAPHY

- AKARSU, İ. (1959): Ankara Bölgesi Polatlı ve civarının petrol jeolojisi. M.T.A. Berg. No. 52, Ankara.
- BAYKAL, F. (1943): Kırıkkale-Kalecik ve Keskin-Balâ mntakalarındaki jeolojik etüdler. M.T.A. Report No. 1448. (Unpublished).
- BİLGÜTAY, U. (1957): Hasanoğlan civarının jeolojik etüdü. M.T.A. Report No. 2617, Ankara. (Unpublished).
- BAILEY, E. B. & McCALLIEN (1950): Ankara Melanjı ve Anadolu şariyaji. (The Ankara Mélange and the Anatolian Thrust). M.T.A. Mecm. No. 40, Ankara. Nature, Vol 166, No. 4231 (1950), London.
- BAILEY, E. B. & McCALLIEN(1953): Serpentine lavas, the Ankara Mélange and the Anatolian Thrust. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Vol LXII, PL II.
- CHAPUT, E. (1931a): Ankara Mintakasının 1/135 000 mikyasında jeoloji haritasına dair İzahat.  
(Notice explicative de la Carte Géologique au 1/135 000 de la région d'Ankara), İst. Darülf. Geol. Enst. Neşr., Sayı 7. İstanbul.
- CHAPUT, E. (1931b): Türkiye'nin tektonik tarihçesine umumi bir bakış (Tercüme eden, Hâmit Nafiz).  
(Esquisse de révolution tectonique de la Turquie). İst. Darülf. Geol. Enst. Neşr., Sayı 6. İstanbul.
- CHAPUT, E. (1936): Voyages d'études géologiques et géomorphogéniques en Turquie, Mém. de l'Inst. Fr. d'Archéol. de Stamboul II, Paris.  
(Türkiye'de jeolojik ve jeomorfojenik tetkik seyahatleri T. Çeviren Ali Tanoğlu). İ. Ü. Yay. 324, Edeb. Fak. Coğr. Enst. Neş., II, İstanbul, 1947.
- ERK, S. (1956): Ankara Bölgesinin Petrol İhtimalleri. (Probabilité de la présence du pétrole aux environs d'Ankara). M. T. A. Report No. 2608. (Unpublished).
- EROL, O. (1951a): Elmadağı-Evciler Ağılları Memeli fosil yatağı. (Şenyürek, Gökdere (Elmadağı) makalesine ek), A. Ü. D. T. C. Fak. Derg. IX. 1-2, Ankara.  
  
(The Mammalian fossil bed of Elmadağ-Evciler Ağılları, (Appendix in: Şenyürek, A note on Gökdere (Elmadağ) fauna). Rev. Fac. de Lang. d'Hist. et de Géogr. Tome IX, No. 1-2, Ankara.
- EROL, O. (1951b): Ayaş Dağları ve Mürted Ovası'nın kuzey bölümlerinin jeolojisi, M.T.A. Report No. 2456, Ankara, (Unpublished).
- EROL, O. (1952): Ankara kuzeyinde Mire ve Aydos Dağları Bölgesinin jeolojisi hakkında ön rapor. M.T. A. Report No. 2457, Ankara. (Unpublished).
- EROL, O. (1953a): Çankırı-Sungurlu-Tüney arasındaki Kızılırmak havzasının ve Şabanözü civarının jeolojisi hakkında rapor. M.T.A. Report No. 2026, Ankara, (Unpublished).
- EROL, O. (1953b): A note on the geology of the Mammalian fossil bed of Elmadağı-Evciler Ağılları. Belleten, Vol XVI, No. 64, Ankara.

- EROL, O. (1954 a): Ankara ve civarının jeolojisi hakkında rapor. (Kızılcahamam güneyi; Ankara, Haymana, Balâ, Kırıkkale, Çubuk çevresi; Keskin kuzeyi). M.T.A. Reprt No. 2491, Ankara. (Unpublished).
- EROL, O. (1954b): Elmadağı'nın Küçükoyzgat-Karacahasan Memeli hayvan fosil yatakları. A. Ü. D. T. C. Fak. Derg., C XII. S. 1-2, Ankara.
- EROL, O. (1955a): Ankara, Haymana, Aydos Dağı arasındaki bölgenin jeomorfolojisi, (Doçentlik tezi), Ankara. (Unpublished).
- EROL, O. (19556): Köroğlu -Işık Dağları volkanik kitlesinin orta bölümleri ile Bey-pazarı-Ayaş arasındaki Neojen havzasının jeolojisi hakkında rapor, M.T.A. Report No. 2279, Ankara. (Unpublished).
- EROL, O. (1955c): Kalecik - Hasayaz -Termeçay civarı jeolojisi hakkında rapor. M.T.A. Report No. 2310, Ankara. (Unpublished).
- EROL, O. (1955d): On the Geomorphology of Elmadağı. (SE of Ankara, Turkey). T. C. Derg. Y. XII, s. 13-14. (Rev. de Géogr. Turquie. An., XII. No.13-14) İstanbul.
- EROL, O. (1956a): Ankara güneydoğusundaki Elmadağı ve çevresinin jeoloji ve jeomorfolojisi üzerinde bir araştırma. M.T.A. Em, Yay., Ser. D, No, 9 Ankara. (A study of the geology and geomorphology of the region SE of Ankara in Elmadağı and its surroundings.) Publ. of the Mining Res, and Expl. Inst. of Turkey, Ser. D, No. 9, Ankara.
- EROL, O. (1956b): W. Weingart 56/2, 56/4 (Sivrihisar) ve 57/1, 57/3 (Ankara) paftalarının jeolojik haritası hakkında raporuna ait korelasyon revizyonu raporu. M.T.A. Report No. 2473, Ankara. (Unpublished).
- EROL, O. (1957a): Elmadağı'nın Küçükoyzgat-Karacahasan Memeli hayvan fosil yatakları hakkında yeni notlar. A. Ü. D. T. C. Fak. Derg., CXV, s. 1-3, Ankara,
- EROL, O. (1957b): The Mammalian fossil beds of Küçükoyzgat-Karacahasan of Elmadağı (SW of Ankara, Turkey), Rev. Fac. Lang. Hist. Géogr. T. XV, No, 1-3, Ankara.
- EROL, O. (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. Report No. 2647, Ankara. (Unpublished).
- KETİN, İ. (1959): Türkiye'nin orojenik safhaları. M.T.A. Derg. No. 53, (The orogenic evolution of Turkey.) M.T.A. Bull. No, 53.
- LAHN, E. (1949): Orta Anadolu'nun jeolojisi hakkında. (On the Geology of Central Anatolia). Türk. Jeol. Ku. Bül., C II, No. 1, Ankara.
- LEONHARD, R. (1915): Paphlagonia, Reisen und Forschungen in Nördlichen Kleinasiens Berlin.
- LEUCHS, K. (1938): Anadolu'nun jeolojik tekâmülü. (Çeviren, M. Özüygür). (Geologische Entwicklung von Anatolien). Y.Z.E. Derg. C. 5, S. 2 (10), 1946, Ankara.
- LEUCHS, K. (1939): İç Anadolu Tersiyer arazisinin taksimi hakkında. (Çeviren, Ş. Bırand). (Beiträge zur Tertiärgliederung in Inneranatolien) Y.Z.E. Derg. No. 2, 1944,

Ankara.

- LEUCHS, K. (1940): Junge Gebirgsbildung und vulkanische Tätigkeit im Gebiete von Ankara, Min. Geol. Ges. in Wien. 32 Bd, 1939, Wien.
- LEUCHS, K. (1943): Der Bauplan von Anatoliens. N. Jhrb. Miner. etc. 1943, Abt B, H 2/3.
- LOKMAN, K. & LAHN, E. (1946): Haymana bölgesinin jeolojisi. (Géologie de la Région de Haymana), M.T.A. Derg. No. 2/36, Ankara.
- NEBERT, K. (1958): İç Anadolu'nun en genç jeolojik-tektonik olayı hakkında bir etüd: Ankara Vilâyetinin (Kayı-Bucuk) civarındaki Wallachien orojenez safhasının ispatı. M.T.A. Derg. No. 50, Ankara. (Ein Beitrag zum jüngsten geologisch-tektonischen Werdegang Inneranatoliens-Nachweis der Wallachischen Orogenphase im Vilâyet Ankara—Bei Kayı-Bucuk). M.T.A. Bull. No. 50, Ankara.
- OZANSOY, F. (1955): Sur les gisements continentaux et les Mammifères du Néogène et du Villafranchien d'Ankara (Turquie). C.R.S. Acad. Sci., T. 240, p. 992-994, Paris.
- OZANSOY, F. (1957a): Kuzey Amerika Tersiyer Kronolojisinin Eurasia ve dolayısıyla Türkiye'ye tatbiki. M.T.A. Derg. No. 49, Ankara. (Positions stratigraphiques des formations continentales du Tertiaire de l'Eurasie au point de vue de la chronologie nord-américaine), M.T.A. Bull. No. 49, Ankara.
- OZANSOY, F. (1957b): Türkiye Tersiyer Memeli faunaları ve stratigrafik revizyonları. M.T.A. Derg. No. 49, Ankara. (Faunes de Mammifères du Tertiaire de Turquie et leurs révisions stratigraphiques). M.T.A. Bull. No. 49, Ankara.
- OZANSOY, F. (1958): Etudes des gisements continentaux et des Mammifères du Cénozoïque de Turquie, Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.
- RUPPRECHT, K. H. (1957): Ankara'ya su temini konusunda şehrin kuzey havalisinde yapılan 1/25 000 ölçekli jeolojik löve ile hidrojeolojik etüdlere hakkında rapor. (Zur Wasserversorgung von Ankara — Geologische Kartierung 1/25 000 Ankara-Nord und hydrogeologische Untersuchungen), M.T.A. Report No. 5222. Ankara. (Unpublished).
- SALAMON-CALVI, W. (1940): Ankara civarında jeolojik geziler. (Geologische Wanderungen bei Ankara). M.T.A. Mecm. No. 3/20 - 4/21, Ankara.
- SANIR, F. (1942): Mürtet Ovası'nın jeomorfolojisi (Habilitation tezi). Ankara. (Unpublished).
- ŞENYÜREK, M. S. (1951): Gökdere (Ejmadağı) faunasına dair bir not. (A note on Gökdere (Elmadağı) Fauna). A.Ü.D.T.C. F. Derg., -C. IX, Sayı 1-2, Ankara.
- ŞENYÜREK, M. S. (1952a): A study of the Pontian fauna of Gökdere (Elmadağı), southeast of Ankara, Belleten, Vol. XVI, No. 64, Ankara.

- ŞENYÜREK, M. S. (1952b): Türk Tarih Kurumu 3 Aralık 1951 tarihli olağanüstü toplantısı. Kazılar. Belleten, C.,XVI, Sayı 63, Ankara.
- ŞENYÜREK, M. S. (1953a) : A note on a new species of *Gazella* from the Pontian of Küçükoyzgat. Rev. de la Fac. de Lang., d'Hist, el de Géogr., Tome XI, No. 1, pp, 1-16, Ankara.
- ŞENYÜREK, M. S.(1953b): Küçükoyzgat'ta bulunan *Gazella capricornis* Rodler ve Weithofer'e ait bir boynuz,  
(A horn-core of *Gazella capricornis* Rodler and Weithofer found at Küçükoyzgat), Türkiye Jeol. Ku. Bül. C. IV, No. 2, Ankara.
- ŞENYÜREK, M. S. (1953c): Horn-Cores of *Oioceros* from the Pontian of Küçükoyzgat. Belleten, Vol XVII, No. 68, Ankara.
- ŞENYÜREK, M. S. (1954a): A Study of a skull of *Promephitis* from the Pontian of Küçükoyzgat. Belleten, Vol. XVIII, No. 71, Ankara.
- ŞENYÜREK, M. S. (1954b): A study of the remains of *Crocota* from the Küçükoyzgat district.) A. Ü. D. T. C. Fak Derg., XII. 3-4, Ankara.
- ŞENYÜREK, M. S. (1954c): Pontien çağda Ankara civarında yaşamış olan bir Ceylân türü, 9, Coğ. Haf. Konf. 24, XII, 1954.
- ŞENYÜREK, M. S. (1956): Elmadağı'nda bulunan fosil hayvanlar. (Zafer, 3 Ağustos 1956), Ankara.
- ŞENYÜREK, M. S. (1957): A new species of *Epimachairodus* from Küçükoyzgat. Belleten,; Vol XXI, No. 81, Ankara.
- ŞENYÜREK, M. S.(1960): Ankara Üniversitesinde muhafaza edilen fosil fil kalıntılarına dair bir not.  
(A note on the remains of fossil Elephants preserved in the University of Ankara). Belleten, Vol. XXIV, No. 96, Ankara.
- THENIUS, E. (1949): Über die Säugetierfauna aus dem Unterpliozän von İlhan bei Ankara (Türkei), Sitz. Öster. Ak. Wis. Math, Kl. Abt, I, Bd. 158, Heft 9/10, Wien.
- THENIUS, E. (1959): Wirbeltierfannen. (Handbuch der stratigraphischen Geologie. III. Bd, Tertiär. 2. Teil. Wirbeltierfannen). Ferdinand Erke, Stuttgart.
- TÜRKÜNAL, M. (1958): Ankara'nın kuzeybatısında Karalar köyü civarında bulunan Alt Kretase Ammonitleri hakkında. (Note on some Lower Cretaceous Ammonites from Karalar Köyü, northwest of Ankara). M.T.A, Bull. No. 50 Ankara.
- WEINGART, W. (1954): 56/2, 56/4 (Sivrihisar) ve 57/1, 57/3 (Ankara) paftalarının jeolojik haritası hakkında rapor. (Rapport über die geologische Kartierung der Kartenblaetter 56/2, 56/4 (Sivrihisar) und 57/1, 57/3 (Ankara)), M. T. A. Rept. No. 2248, Ankara. (Unpublished).
-