

TÜRKİYE ORDOVİSİYEN-SİLÜRİYENİ VE KOMŞU ÜLKELERDE YAYILIMI

Adnan KALAFATÇIOĞLU

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET. — Türkiye'de Ordovisiyen ve Silüriyen değişik fasiyeslerde Sedimenter ve metamorfik olarak görülür. Sedimenter oluşuklar genellikle fosillidirler. Son yıllarda yapılan detay arazi çalışmaları ve laboratuvar gözlemlerinden elde olunan sonuçlar (metamorfikler için münakaşalı da olsa), ülkemizde Ordovisiyen-Silüriyen kayaçlarının dağılımını ve o devirlerdeki paleocoğrafyaya ait yeni bir görünüm sağlamışlardır.

Alp-Avrupa-Asya orojenik bölgesinin bir kısmı olan ülkemizde bilhassa Orta Anadolu'da görülen metamorfik fasiyesteki kayaçların durumu bir Kaledoniyen öncesi örojenezinin varlığına muhtemel bir işaret sayılabilir. Buna mukabil bazı yerlerde ise, metamorfik kayaçların üst kısımlarında Ordovisiyen-Silüriyen fosillerinin bulunuşu devamlı bir sedimentasyonun varlığını gösterir.

Türkiye'de Ordovisiyen-Silüriyen henüz kati olarak her tarafta belirlenmemiş ise de, birçok yerde tespit edilmiştir. Kuzeyde İstanbul-Kocaeli, Ereğli, Araç-Tosya civarı, batıda Karaburun yarımadası ona bağlı olarak Sakız adası, güneyde Babadağ ve Sultan dağları, Seydişehir, Hadım bölgesinde, Anamur-Silifke arasında, Anti Toroslar'da Kozan-Feke-Saimbeyli-Sarız'da geniş bir alanda, Amanos dağlarında ve güneydoğu kıvrımlı kuşağında Derik, Hazro, Korudağ, Hakkâri bölgelerinde aflöre eder.

KUZEY ANADOLU BÖLGESİ

Kuzey Anadolu bölgesinde İstanbul civarında, boğazın batı yakasında başlayan Ordovisiyen-Silüriyen formasyonları doğuya doğru Kocaeli, Sakarya, Bolu-Ereğli arasında yer yer aflöre eder; daha doğuya doğru ise Araç-Tosya arasında, Amasya civarında geniş bir alana yayılır. Burada İlgaz kristalin masifi olarak bilinen geniş yayımlı masifin üst kısımlarında Ordovisiyen-Silüriyen yaşlı Graptolitler son yapılan çalışmalarda bulunmuştur. Daha doğuda ise genç formasyonların örtmüş bulunduğu geniş bir alanda Ordovisiyen-Silüriyenin yüzeyde aflörmanları görülememektedir (Şek. 1, 2).

İstanbul-Kocaeli bölgesindeki Ordovisiyen-Silüriyen stratigrafi ve tektonik bakımından detaylı olarak etüt edilmekle beraber, yazarlar arasında görüş ayrılıkları vardır. F.Baykal ve O. Kaya (1965), İstanbul Silüriyen hakkındaki yayınlarında genellikle silt, kumtaşı, kil ve arkozik konglomeradan oluşmuş Silüriyenin (Ordovisiyen dahil) yukarıdan aşağıya doğru şu birimleri kapsadığını bildirirler:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 5. Mercanlı kalker formasyonu | : Silüriyen |
| 4. Subarkoz formasyonu | : Silüriyen |
| 3. Silisli şeyl formasyonu | : Orta Ordovisiyen-Üst Valensiyen |
| 2. Ortokuvarsit formasyonu | : Alt-Orta Ordovisiyen |
| 1. Arkoz formasyonu | : Alt Ordovisiyen |

Bu birimlerde sadece silisli şeyl formasyonu içinde fosil bulunduğu bildirilir.

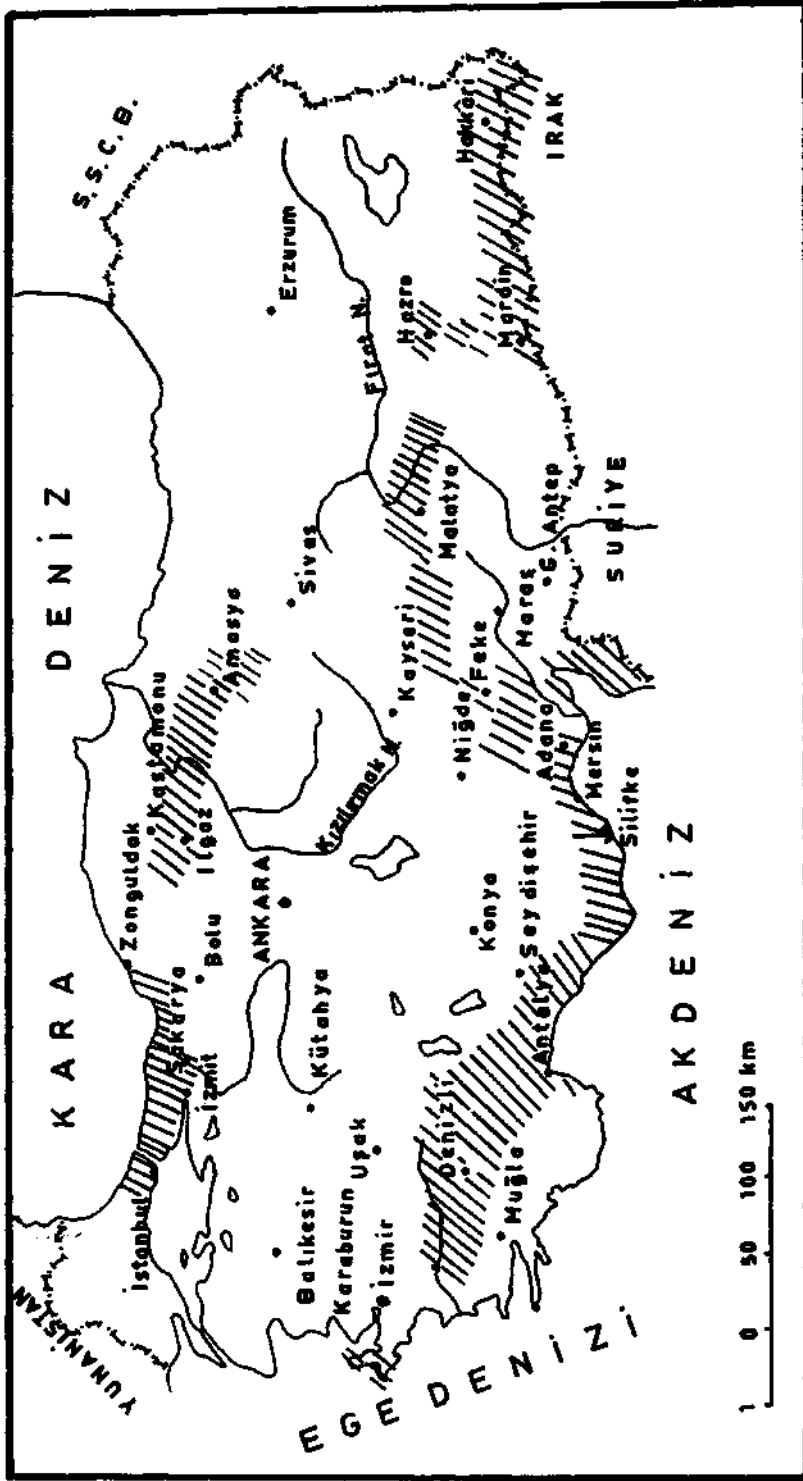
C. Sayar aşağıdaki fosilleri tayin etmiştir (1960):

Exconnlaria İstanbulensis Caz. Say.

Excomularia cf. *pyramidata* Hoen.

Archaeconnlaria fecunda Bar.

Exconularia bohemica Bar.



Şek. 1 - Türkiye'nin Ordovisyan-Siluriyen denizleri altında kalan yöreleri.

1. Yalçınlar aynı formasyon içinde Üst Valensiyen yaşlı Graptolitler bulmuştur.

Yukarıdaki birimler arasında dikey dereceli geçişler görüldüğünü, fakat fay, erozyon ve tektonik hareketlerin bu seviyeler arasındaki düzenleri bozduğunu iddia eden F. Baykal ve O. Kaya'ya mukabil, diğer araştırmacılar—örneğin İ. Ketin—İstanbul boğazının doğu yakasında arkozların üzerine diskordan olarak kuvarsitlerin geldiğini bildirirler. Burada konglomera, arkoz ve kumtaşının yaşının Ordovisiyen, üstteki alt kuvarsit, silisli şeyl-grovak, üst kuvarsit ve Halysites'li kalkerlerin Silüriyen yaşlı oldukları kabul olunur. İstanbul Sedef adasında ise, evvelden beri Silüriyen yaşlı karışık seri (arkoz, grovak, killi şist, kalker karışımı) bilinmektedir. Paeckelmann, Yenlokiyen-Ludloviyen yaşlı aşağıdaki fosilleri tespit etmiştir:

Dayia navicula Sow.
Dalmanella elegantula (Dalm.)
Spirifer magnus Kozłowski
Favosites gotlandicus Lamarck
Heliolites barrandei R.Hörn.

C. Kırığılı Sedef adasında Üst Silüriyen yaşlı *Aheolites lemniscus* Smith tayin etmiştir (1958).

Boğazın doğu yakasında Başbüyük köyü ile Tekkeboyu tepe arasında arkozların üzerine diskordan olarak yersel taban konglomerası ve beyaz renkli kalın kuvarsitler gelir. Bunların da üstünde ince tabakalı, yeşil renkli silttaş ve kumtaş (içlerinde oolitik demir kapsarlar) görülür.

Bu formasyon içinde Alt ve Orta Silüriyen yaşlı aşağıdaki fosiller tespit edilmiştir:

Halysites sp.
Favosites sp.
Zaphrentis sp.
Meristina furcata Sow.
Plectatrypa imbricata Sow.

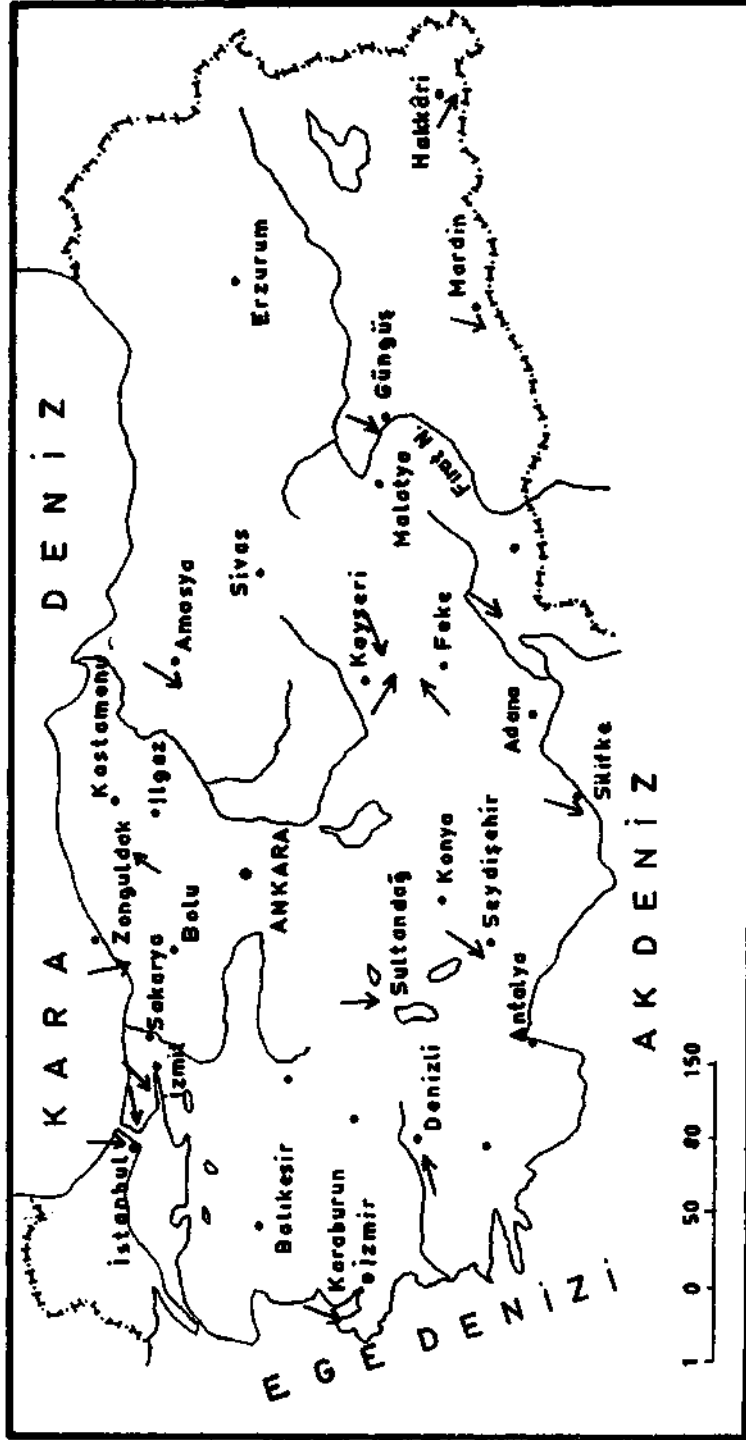
Bu formasyonun üstüne boğazın batı yakasında koyu renkli kumlu kalkerler gelir.

Doğuya doğru İzmit, Sakarya bölgesinde Ordovisiyen ve Silüriyen İstanbul Alt Paleozoyiki ile benzerlik gösterir. E. Altınlı, «Sopalı formasyonu» adını verdiği eflâton ve mor renkli arkozların Alt Ordovisiyen yaşlı olduğunu bildirir. 1290 m kalınlığındaki formasyonun altı görülmez, üstlerindeki kuvarsitle dereceli geçiş gösterir. Yazar, «Çene formasyonu» adını verdiği kuvarsitleri ise aynı yaşlı sayar ve üstlerine diskordan olarak Devoniyen tabakalarının geldiğini bildirir. Bu duruma göre Kocaeli bölgesinde, kuvarsitlerin üstüne gelen Ordovisiyen ve Silüriyenin diğer tabakaları muhtemelen aşınmıştır. Doğuya doğru gidildiğinde Akçakoca-Alaplı-Ereğli bölgesinde üstte bildirilen Ordovisiyen-Silüriyen süksesyonu bulunamaz, bunun yerine Ereğli güneyinde şeyl ve mavi kalkerler içinde:

Monograptus cf. *armoricanus* Philipot
Orbicnloidea aff. *circe* Billings
Stropheodonta aff. *hanemis* Barrande
Ortholhetina cf. *pencki* Paeckelmann
Monograptus aff. *miloni* Philipot
Monograptus cf. *dubius* Suess
Trinterus sp.

bulunmuştur.

Bu faunaya göre, Üst Silüriyen yaşı verilmiştir. Egemen tarafından (1947), kalkerlerin alt kısımlara doğru kırmızı kumtaş ve konglomeralara geçtiği gözlenmiştir. Aynı formasyonun kırmızı kumtaş ve silttaşlarına Akçakoca-Düzce yolu üzerinde rastlanır. Ferizli-Adapazarı yolu üzerinde de



Şek. 2 - Türkiye'de Ordovisyan-Silüriyen aflormanlarının fosilli bulunduğu lokaliteler (A).

bu kırmızı renkli formasyon görülür. Bunlar, üstteki fosilli Devoniyenden aradaki ince bir kuvarsit tabakası ile ayrılırlar. Doğuya doğru, Bartın bölgesinde, İnkum'da bir antiklinalin çekirdeğinde kırmızı ve yeşil renkli kumtaşları açığa çıkar; bunların batıdaki Silüriyen yaşlı formasyonun devamı olduğu düşünülmüştür (CENTO raporu, 1966).

Doğuya doğru gidilince Ordovisiyen-Silüriyen uzantısını, Araç-Kastamonu-Tosya arasında, İlgaz metamorfik masifi üstünde görmekteyiz. Son yapılan çalışmalarda (E. Demirtaşlı, E. Arpat'la sözlü konuşma) yeşil ve kırmızı renkli şeyl, miltaşı, çamurtaşı (içlerinde kuvarsit ve kumtaşı tabakaları mevcut) formasyonu içinde *Monograptus* sp., *Didymograptus* sp., *Diclyonema* sp., tespit olunmuş ve Ordovisiyen-Silüriyen yaşı verilmiştir. Formasyonun alt kontaktı muhtemelen Kambriyen şeyleriyle, üst kontaktı ise Devoniyen ile konkordandır.

Ordovisiyen-Silüriyen kayaçları yukarıda belirtilen yerlerde değişik fasiyelerde bulunurlar; fosilsiz kırmızı kumtaşları ve konglomeraların arkoz formasyonunun doğudaki devamı olduğu varsayımı biraz şüpheli karşılanabilir.

Araç-Kastamonu-Tosya arasındaki Alt Paleozoyikin İlgaz metamorfik masifi üzerinde bir kaide konglomerası ile oturduğu, E. Demirtaşlı tarafından bize sözlü olarak bildirilmiştir. Bu takdirde, evvelce Mesozoyik kristalin masifi olarak gösterilen geniş bir alana yayılmış metamorfiklerin Prekambriyen yaşlı olmaları kabul edilmelidir. Amasya bölgesinde etütlerde bulunan D. Alp (1972), metamorfik kayaçlar üstünde diskordan olarak bulunan konglomera ve kumtaşlarının üstlerindeki fillatımsı grovaklarda Orta Silüriyen yaşlı *Harrisoceras* sp., *Eitorthoceras* sp., *Leurocyloceras* sp. fosillerini bulmuştur. Formasyonun üstüne Permo-Karbonifer diskordan olarak gelir.

Tokat-Amasya masifinde etütlerde bulunan İ. Yalçınlar, Tokat kuzeybatısındaki metamorfik kayaçlar üstünde Silüriyen yaşlı fosillere rastlamıştır. Ordovisiyen-Silüriyen denizinin daha doğu uzantısının nereye kadar devam ettiğini genç formasyonların örtüsü dolayısıyla bilmiyoruz. Yalnızca Kafkas dağlarının güneyinde Rus-İran sınırında Dzhulfa civarında Silüriyen yaşlı kayaçların mevcudiyeti ile denizin buralara kadar uzandığını tahmin edebiliriz.

Doğubayazıt kuzeyinde bulunan Devoniyen yaşlı kayaçların altı görülmemekle beraber, Silüriyenin buralara kadar sokulduğu, Kafkaslar'ın güneyinden geçen bir kolun doğuya doğru uzandığı düşünülebilir. İran'ın kuzeyinde Elburz dağlarında ise (Kuzey Anadolu Pontidlerinin devamı kabul olunur) Ordovisiyen-Silüriyen arasında karasal bir rejim hâkimdir. Kambriyen yaşlı formasyonlar doğrudan doğruya genç Paleozoyik tarafından örtülmektedir. Sadece Elburz dağlarının batı kısmında Talesh bölgesinde Silüriyen aflörmanlarına rastlanmaktadır. Ayrıca Elburz dağlarında Mubarak Abad bölgesinde Alam Kuh'ta fosilli Ordovisiyen (Lashkerak formation) tespit edilmiştir.

Bu duruma göre Kuzey İran'da Ordovisiyen-Silüriyen denizi çok az bir yer kaplamakta, ancak ufak kollar halinde bölgede bulunmaktaydı. Kuzey Anadolu dağlarının batısında ise, Yunanistan'da herhangi bir Ordovisiyen-Silüriyen aflörmanına rastlanmamıştır. Sadece Atina doğusunda grovak ve sleytten oluşmuş Devoniyen çok geniş bir yer kaplar, altı görülemez. Muhtemelen Silüriyen mevcuttur. Ayrıca Argoli körfezi batı yakasında Alt Paleozoyik şeylleri (volkanik tüf arakatlı) tespit edilmiştir.

ORTA ANADOLU BÖLGESİ

Orta Anadolu Bölgesinde Ordovisiyen-Silüriyen daha ziyade metamorfik fasiyeste görülür. Sadece batıda Karaburun yarımadası kuzeyinde fosilli Ordovisiyen-Silüriyen tespit edilmiştir (Şek. 1 ve 2). K. Lehnert-Thiel (1969), Karaburun yarımadasında yapmış olduğu detay incelemelerde faylarla yüzeye çıkmış bir alanda Ordovisiyen-Silüriyen tespit etmiştir. Başlıca kumtaşı, kalker ve

kuvarsitten oluşmuş birim kırmızı renkte hornştayn, konglomera, diyabazlı tuf ve grovaklarla üste doğru devam eder. Üstlerine ise fosilli Üst Gotlandiyen yaşlı kalkerler gelir.

Koyudan beyaza kadar renk değişikliği gösteren kalkerler içinde aşağıdaki fauna tespit edilmiştir (Boll, 1966):

- Palaeojavosites* sp.
Entelophyllum cetriculatnm (Wahlenberg)
Spongophylloides cf. *perfectus* (Wedekind)
Cohmmaria breviradiata (Weissermel)
Platyorthis cf. *cimex* (Kozlowski)
Leptaena rhomboidalis (Wilckens)
Camaroloechia nucula (Sowerby)

Karaburun yarımadasına stratigrafik ve tektonik bakımdan bağlı olan batısındaki Sakız adasında etütlerde bulunan G. Kauffmann (1969), adanın kuzeydoğusunda Kardamila'da silisli şist, killi şist ve killi formasyonlar içinde Graptolitler rastlamış ve aşağıda tayini yapılan fosillere göre Alt Silüriyen yaşını bulmuştur.

- Monograptus priodon* (Bronn)
Monograptus sedgmcki Heddein
Diplograptus (Petalograptus) cf. palmeus (Barrande)

Alt Silüriyen formasyonlarının üstüne diskordan olarak gelen Üst Silüriyen-Alt Devoniyen yaşlı formasyonlar (kuvarsit, grovak, silisli şist, kalker) muhtemelen bir Kaledoniyen örojenezinin varlığını gösterir.

Alt Silüriyen formasyonunun altında metamorfik kayalar yer alır, arada diskordans mevcuttur.

Orta Anadolu'da fosilli Ordovisiyen-Silüriyen aflörmanlarına başka bir yerde rastlanmamaktadır. Batı Anadolu'da Karbonifer ve Permiyen altındaki yeşil şist fasiyesindeki kayaların Alt Paleozoyik yaşlı olmaları kuvvetle muhtemeldir. Bilhassa Menderes masifindeki 1000 metreden fazla kalınlık gösteren mermerler ve bunlarla arakatlı metamorfize olmuş boksitler (Devoniyen ?) altındaki 1000 m civarında kalınlık gösteren serisit-klorit şistler, kuvarsitler, grafitik şistler muhtemelen Silüriyen yaşlı addedilmiştir (Denizli güneyindeki Babadağ'da fosilli Ordovisiyen ile kıyaslanarak).

Anadolu'da Permo-Karbonifer altındaki az metamorfize olmuş kayaların büyük bir kısmının Ordovisiyen-Silüriyen yaşlı olmaları kuvvetle muhtemeldir. NW-SE yönünde uzanan bir zonda aflöre eden ve üstlerinde yer yer Devoniyen ile Permo-Karbonifer aflörmanları bulunan az metamorfik kayalar Bursa-Gemlik kuzeyinden başlar, güneydoğuya doğru Bozöyük-Bilecik arasından Afyon-Uşak-Kütahya'dan geçerek Sultan dağları ve Konya kuzeyine erişir. Bu zonun doğuya doğru olan muhtemel uzantısını, sahanın genç formasyonlarla örtülü olması dolayısıyla takip edemiyoruz.

İ.Yalçınlar (1963), Menderes masifinin batı uzantısında, Babadağ'da, masifin esas bünyesini oluşturan gnays ve mikaşistler üstünde Graptolit ve Crinoid kapsayan fillat ve bunlarla aratabakalı olan mermer ve kuvarsitler bulunduğunu bildirir.

Ordovisiyen-Silüriyen yaşlı formasyon içinde *Diclyonema* sp. ve *Acanthograptus* sp. tespit edilmiştir. Formasyonun Karbonifer tabakaları tarafından diskordan olarak örtüldüğünü bildiren yazar, alt kontaktında muhtemelen Kambriyen ile konkordan olduğuna işaret eder. Bu durum bütün Menderes masifi için geçerli olduğu söylenemez. Zira muhtelif yazarlar, Menderes masifinin Juraya kadar devamlı metamorfik bir seri olduğunda birleşmiş ve muhtelif formasyonların birbirleriyle olan stratigrafik durumlarını çeşitli şekilde yorumlamışlardır. Sadece pek muhtemel olan bir

husus alttaki metamorfiklerle üstteki kalker serisinin arasında bir diskordansın mevcudiyetidir. Bu bütün Batı Anadolu Bölgesi için mutlaktır. Bu diskordansları aşağıdaki lokalitelerde görmekteyiz:

1. Çivril ile 10 km kuzeyindeki Sivas'lı arasındaki yolda;
2. Çal'ın 5 km batısında;
3. Muratdağ; Saraycık kuzeyinde (Kızıldağ'da);
4. Saraycık'ın 40 ve 50 km kuzeybatısında ve Kütahya'nın 30 km batısında bulunan Kocasu vadisinde;
5. Orhaneli'nin 8 km kuzeydoğusunda Çalça tepe güney yamacında, Dağgüney köyünün hemen yakınlarında;
6. Balya, İvrindi yol ayrımında;
7. Akhisar'ın 20 km güney-güneydoğusunda ve Gölmağara'nın 8 km kuzeydoğusunda bulunan Gördes derede;
8. Orhaneli-Bursa yolunda Dağakçe'de.

L. Dubertret ve A. Kalafatçioğlu'nun (1973) bildirdiğine göre, diskordansın stratigrafik seviyesi bir yerden diğerine farklılık gösterir. Transgresif seriler büyük bir ihtimalle Üst Permiyenle başlamaktadır.

Sultan dağlarında da Ordovisiyen-Silüriyenin varlığı saptanmıştır. İ.Yalçınlar (1959), H. Haude (1968), Ordovisiyen-Silüriyen Graptolitlerini içeren şist ve fillatların varlığından bahsederler. Davras dağı kuzeydoğusunda Kambriyen ile konkordan olan Ordovisiyen şistleri üstüne gelen Silüriyen ile geçişi koyu ince tabakalı kil ve açık renkli kum bantlı tabakalarla olur. Silüriyen içinde *Monograptus* sp. kalıntıları görülür.

GÜNEY ANADOLU BÖLGESİ

Ülkemizde fosilli Ordovisiyen-Silüriyen aflormanlarına en fazla bu bölgede rastlanır. Bilhassa son yıllarda yapılan detay jeolojik etütlerle yeni bir yapısal hüviyet kazanan Toroslar bölgesinde Sedimenter Ordovisiyen-Silüriyenin mevcudiyeti de ihtimal dahilindedir (Şek. 1, 2).

Akdeniz kıyı dağlarının batısında Antalya körfezine kadar olan kısımda Alt Paleozoyik arazi yüzeyde mostra vermemektedir. Batıda fosilli Ordovisiyen, Seydişehir civarında görülür. Burada evvelce «Seydişehir şistleri» olarak tanınan kumtaşı, şeyl ve az metamorfik kayalar bir fliş formasyonunu andırır, bunların içinde ayrıca kalker ve dolomitler mevcuttur. Ordovisiyen altında Kambriyen yaşlı kırmızı yumru kalkerler konkordan olarak bulunur. Üstlerine ise Triyas gelir.

W.T. Dean ve O. Monod (1970) tarafından detay olarak etüt edilen bölgede stratigrafik istiflenme şöyledir (üstten alta doğru):

- Sobova formasyonu : Şeyl, kumtaşı: gri renkli şeyl, yanal olarak kırmızı şeyller kumtaşlarına geçişlidir. Kalınlık 20 metredir.
Sobova kalkerleri: gri ve pembe renkli detritik kalker, masif ve iyi tabakalı, kalınlık 0-10 m şeyl, kumtaşı.
- Seydişehir formasyonu : Üst grovak: kalınlık 20 m.
Seydişehir şeylleri: 1000 m kalınlık gösterir.

O. Monod'ya göre (1970), Seydişehir şeylleri; kuvarsit, siltli ve mikalı şeyl aralanmasından oluşmuş 1000 m kalınlığında monoton bir seridir. İçlerinde aşağıdaki fosiller tespit edilmiştir:

- Trilobit
- Dalmanellid brachiopod
- Gastropod (*Lesueurilla* sp.)

Bivalv (*Redonia* cf. *prisca* Thoral)
 Graptolit (*Tetragraptus* cf. *reclinatus* Elles & Wood,
Didymograptus deflexus Elles & Wood,
Didymograptus cf. *nitidus* Hall

Yukarıdaki fosil topluluğuna göre Alt Ordovisiyen yaşı verilebilir.

Daha üstteki Sobova kalkerleri içinde ise,

Eodalmanella sp., *Agerina* sp., *Carolinites* sp., *Illaeus* sp., *Niobe* sp., *Ampyx* sp., *Symphysunus* sp. ve Ordovisiyen Trilobitleri bulunur.

Seydişehir'in güneydoğusunda Hadım civarında N. Özgül (1971), otokton birliklerin en altında şeyl-kumtaşı ardalanmasından oluşmuş birim içindeki kalker merceklerinde Trilobit, Brachiopod fosilleri bulmuş ve muhtemelen Kambriyen-Ordovisiyen yaşım vermiştir.

Güneye doğru Anamur-Ovacık ve Silifke bölgesinde yine Ordovisiyen-Silüriyen aflörmanlarına fosilli olarak rastlamaktayız. Ovacık'ın kuzeybatısında Kambriyen üstüne gelen killi şist ve şeyller Ordovisiyen fosilleri kapsarlar; bunların üstüne Alt Silüriyen diskordan olarak gelir. Bölgede etütlerde bulunan İ. Yalçınlar (1964), E. Demirtaşlı (1967) ve M. Ardos (1968) tarafından formasyon içinde aşağıdaki fosiller bulunmuştur:

Strophomena sp.
Didymograptus cf. *uniformis* Elles & Wood
Didymograptus cf. *D. nichohoni* Elles & Wood
Euloma sp.
Nilens sp.
Symphysunus sp.
 Obolid
 Lingulid

400-600 metre kalınlıktaki bu serinin üstüne arkoz konglomeralarıyla diskordan olarak Silüriyen gelir. Üstteki şeyl, kil ve kalker münavebeli serinin en üstünde kalker ve kuvarsit görülür. Formasyonun üst kontaktı, Orta Devoniyen ile diskordandır. M. Ardos (1968), oluşuk içinde aşağıdaki fosilleri tespit etmiştir:

Monograptus cf. *decipiens* Törnquist
Rastrites sp.
Climacograptus cf. *C. sealaris* Hisinger
Monograptus cf. *spiralis* Geinitz
Monograptus cf. *jaculum* Lapworth
Monograptus cf. *clingani* Carruthers
Monograptus cf. *sedgrvicki* Portlock

Doğuya doğru gidilecek olursa Toroslar'ın bu kısmında Bolkar dağı metamorfikleri içinde henüz Silüriyen fosillerine rastlanmamıştır. Daha doğuda ise—Kozan-Feke-Saimbeyli-Sarız-Pınarbaşı arasında—geniş bir alanda fosilli Ordovisiyen-Silüriyen aflörmanlarına rastlanılır.

Bu bölgede Ordovisiyen, Pınarbaşı güneyindeki Değirmentaşı köyünün 5 km kuzeydoğusundaki Armutludere mevkiinde mostraladır. Burada Kambriyen yaşlı kalker ve şeylden oluşmuş oluşuk üstüne, konkordan olarak bol Graptolit ve Trilobitli şeyl ve silttaşları gelir. İçlerinde Demirtaşlı (1967) ve N. Özgül (1973) tarafından, *Dokrorthis* sp., *Orthis* sp. bulunmuştur. Oluşuk, Alt Silüriyen yaşlı taban konglomerası ile örtüldüğünden yaşının Ordovisiyen olması mutlaklıdır. Alt

Silüriyen yaşlı konglomera ve kumtaşlarının üstüne Alt Silüriyen yaşlı koyu renkli şeyl ve çört alternasyonu gelir. A. Kallioğlu tarafından tayinleri yapılan fosiller aşağıdadır:

- Monograptus spiralis* (Geinitz)
Monograptus lobiferus (M'Coy)
Monograptus halli (Barrande)
Monograptus, convolutus (Hisinger)
Monograptus denticulatus Törnquist
Monograptus decipiens Törnquist

Formasyon üstüne Üst Silüriyen-Alt Devoniyen yaşlı kalker-şeyl ardışık birimi konkordan olarak gelir.

F. Baykal (1971), Sarız ile Mağara arasındaki Teke deresi içindeki arkozlu seviyelerde *Monograptus communis* Lap. ve *M. lobiferus* M'Coy ile Üst Silüriyeni tespit etmiştir.

İ. Yalçınlar (1964) ise, Feke'nin 35 km kuzeyindeki Gedikli şistlerinden topladığı Graptolitleri Dr. Berry'ye tayin ettirmiş ve aşağıdaki fosilleri saptamıştır:

- Monograptus gregarius* Lapworth
Climacograptus medius Törnquist
Climacograptus sealaris (Hisinger)
Petalograptus minör Elles
Rastrites cf. *R. approx. vimatus* (Perner)

Alt Silüriyen yaşlı verilmiştir.

F. Baykal, Değirmentaşı köyünün güneydoğusunda Üst Silüriyen yaşlı kalker, şeyl, kumtaşı, ince taneli kuvarsit ve kil araldanmasından oluşmuş ardışıklı serinin üstüne gelen Devoniyen ile kontaktının hafif diskordanslı olduğunu bildirir.

Toroslar'ın bu bölümündeki Ordovisiyenin (Hadım, Seydişehir ve Saimbeyli-Mağara, Feke-Sarız) fasiyes bakımından benzerlik gösterdiğine işaret edilmektedir. İçinde kalın kavkılı makrofosiller çokçadır. Genellikle kumlu detritik kayaçlardan oluşmuş olup, sığ ve turbident akıntılarının bulunduğu bir ortamı yansıtır.

Silüriyen de genellikle sığ bir ortamda oluşmuştur.

Sarız-Kozan hattının doğusunda Binboğa dağları ve Malatya-Çelikhan'a kadar uzanan geniş bir sahada yayılmış bulunan kısmen metamorfik Permo-Karbonifer arazi örtüsü dolayısıyla yüzeyde Ordovisiyen-Silüriyen aflörmanlarına henüz rastlanmamıştır. Buna mukabil, güneyde Amanos dağlarının birçok kesimlerinde fosilli Ordovisiyen-Silüriyene rastlanır.

Amanos dağlarında Ordovisiyen ilk olarak Karasu vadisinin kenarında Bahçe ile Fevzipaşa'yı bağlayan 5 km lik tünelin açılması ve demiryolu inşaatının yapılması sırasında Gâvur dağında tespit edilmiştir. Tünel NNW-SSE doğrultusundadır, burada şist ve kuvarsit alternansından oluşmuş olukluk içinde Ayran batısında 2300 ve 750 metrelerde bir büyük Cruziana parçası ve Trilobit pigidyumu bulunmuştur. Bu Trilobitin bir *Acaste* sp. olduğu tahmin edilmiştir.

R. ve E. Richter tarafından numunenin Ordovisiyen yaşında *Dalmanella solitaria* ve *Dalmanella incerta* Deslongchamp'a yakın bir *Dalmanilina* sp. olduğu yeniden tespit edilmiştir (L. Du-bertret, 1966).

W.T. Dean ve R. Krummenacher, formasyonun kalınlığının 1115 m olduğunu ve Cruziana ve *Dalmanitina* sp. parçalarının bu formasyonun üst kısmında bulunmuş olduğunu ileri sürmektedirler.

Ayrıca Ayran Ordovisiyenin Mıgır tepe Ordovisiyeni ile aynı olduğu ve Kambriyen üzerinde hafif bir diskordanla durduğu tespit edilmiştir. Mıgır tepe Ordovisiyeni transgresif olarak Triyas tarafindan örtülür.

Fevzipaşa-Hasanbeyli dolaylarında kumtaşı ve miltaşı bantlarını kapsayan koyu renkli kireçli şeyllerde, Ordovisiyen yaşlı *Dalmanitina* sp. bulunmuştur. İ. Ketin'e göre, 1000 m kalınlığındaki oluşuğun altı görülmez ve üstlerine Devoniyen diskordan olarak gelir. Ayrıca daha kuzeyde Maraş'ın Eloglu kazasının 3.5 km batısında Ordovisiyen-Silüriyen birimleri NTS jeologları tarafından bulunmuştur. (D. Tuna, 1973).

Yine İ. Ketin, Fevzipaşa, Nurdağı boyun noktasında fosilli Ordovisiyen ve Silüriyen tespit etmiştir.

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ

Bu bölgede Ordovisiyen-Silüriyen aflörmanlarına başlıca Derik (Bedinan köyü) civarında, ayrıca Çüngüş güneyinde Korudağ'da, Hazro'da ve Hakkâri güneyinde rastlanılır (Şek. 1 ve 2).

Derik ilçesi Bedinan köyü civarında rastlanılan Ordovisiyen; Şeyh Sait Ziyareti civarında C. Teichert ve B. Sözeri ile tarafımızdan (CENTO, 1968) incelenmiştir. Burada yeşil renkli şeylden oluşmuş oluşuk içinde yer yer kumtaşı, miltaşı, silttaşı arakatıklarına rastlanılır. Kalınlığı 500 metreyi bulan formasyon içinde fosil çok boldur. Bilhassa Bozoko köyü yakınında toplanan fosiller T.W. Dean tarafından tayin edilmektedir. Henüz nihaî neticeler alınmamakla beraber, yaşının Orta-Üst Ordovisiyen olması muhtemeldir. Formasyonun üst kısımları Bedinan yakınındaki antiklinalin (Mardin şariyâjının kuzeyinde) merkezinde iyi görülür. Burada şeyl içinde büyük kaya parçaları ve gri renkli orta taneli kumtaşları görülür. Bunlar muhtemelen Silüriyen-Devonien yaşlı Dadaş formasyonunun ekivalentidir.

Aşağıdaki fosillere göre Orta-Üst Ordovisiyen yaşı verilen formasyonun alt sınırı Kambriyen ile diskordan, üst sınırı ise Silüriyen ile konkordandır, fakat bu sınır katî olarak ayrılmaz.

Fosiller: *Cryptolithns* sp., *Climacograptus* sp., *Lingula* sp., *Diplograptus* sp., *Endoceras* sp., *Soverbyella* sp.

Şeyl üstüne gelen kumtaşları yeşil ve gri renklidir. İnce ve kalın tabakalı olan oluşuk temelde silttaşı arakatıklı ve çok ince tabakalıdır. Yaşı muhtemelen Üst Ordovisiyendir. Kumtaşının üstüne muhtemelen konkordan olarak Alt Silüriyen yaşlı şeyller gelir.

Kuzeyde ise Hazro yükseliminde yüzeyde bol fosilli Devoniyen mostra verir. Burada yapılan sondajlarda 575 ile 1700 m derinlikte kumtaşı ve şeyller içinde *Parachitina luritata*, *Conochitina claviformis*, *Desmochilina nodosa* ve ayrıca Graptolit ile *Orthoceras* tespit edilmiş ve Silüriyen yaşı verilmiştir. Böylece Hazro bölgesinin de Silüriyen denizi ile örtülmüş olduğu anlaşılmiştir.

Doğuda Hakkâri bölgesinde evvelden beri Silüriyen bilinmektedir. E. Altınlı'ya göre (1966), Giri dağında 1000 m kalınlığında gri, kırmızı, eflâton renkli kuvarsit ile tali önemde psamit, marn, kalkerden oluşmuş birim Orta Büyük Zap antiklinalinin deşik çekirdeğinde meydana çıkar. Burada sadece Cruziana tespit olunmuştur. Birim alttaki Kambriyen ve üstteki Devoniyen ile yalancı konkordanslıdır.

S. Türkünal (1953), Şemdinli doğusundaki Nekola dağı bölgesinde 1000 metreden kalın kuvarsitleri Kambriyen-Silüriyen yaşlı olarak kabul eder. Güney komşumuz Irak'ta ise kuvarsit ile silisli şeylden oluşmuş oluşuk Cruziana kapsar ve Devoniyen altında bulunduğundan Silüriyen yaşlı

TÜRKİYE ORDOVİSİYEN-SİLÜRİYENİ

olarak düşünülmüştür. Doğuda İran'da ise, Kerman-Sagand bölgesinde Kambriyen yaşlı kalker ve marn, kumtaşları üste doğru konkordan olarak Orthidae'li kalker şeyl ve şistlere geçer ki, bunların yaşı Ordovisiyen olarak tespit edilmiştir.

Ayrıca güneyde Bender Abbas'ta, Gahkum kesitinde siyah ve yeşil şeyl ve kumtaşından oluşmuş birim Graptolit kapsar ve Silüriyen yaşlıdır. Oluşğun üstüne diskordan olarak Karbonifer gelir.

Nusaybin'in hemen bitişiğindeki Kamışlı'da (Suriye) yapılan sondajda kil, kum ve gre depolaşmaları içinde Chitinozoa ve Hystrosphaeridae'ler tespit olunmuştur. 500 metre kalınlık gösteren seri deniz orijini özelliği gösterir. Suriye'nin bu kesiminde yapılan sondajlarda (Hassetche) vejebel Sindjar'da (Irak Ordovisiyen-Silüriyen), kumtaşı, silttaşı, kil ve şistlerin teşkil ettiği görülür.

Derik'teki detritik Ordovisiyen-Silüriyenin Hakkâri güneyindeki Ordovisiyen-Silüriyen denizi ile birleştiği, arada kalan kısımlarda yapılan sondajlarda Silüriyenin tespiti ile anlaşılmıştır.

Yayına verildiği tarih, 6 aralık 1973

BİBLİYOGRAFYA

- ABDÜSSELAMOĞLU, Ş. (1963): İstanbul boğazı doğusunda mostra veren Paleozoik arazide stratigrafik ve paleontolojik yeni müşahedeler. *M.T.A. Derg.*, no. 60, Ankara.
- ALP, D. (1972): Amasya yöresinin jeolojisi. *İst. Üniv. Fen. Fak. Monogr.*, sayı 22, İstanbul.
- ALTINLI, E. (1966): Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun jeolojisi. *M.T.A. Derg.*, no. 66, Ankara.
- (1968): İzmit-Hereke-Kurucadağ alanının jeoloji incelemesi. *M.T.A. Derg.*, no. 71, Ankara.
- ARDOS, M. (1968): Les glacis d'Ovacık. *Review Geogr. İnst. Univ. İstanbul*, no. 11, İstanbul.
- BAYKAL, F. & KAYA, O. (1965): İstanbul Silürieni hakkında. *M.T.A. Derg.*, no. 64, Ankara.
- (1971): Historik jeoloji. *Karadeniz Teknik Üniv. Yayın*, no. 38.
- BRINKMANN, R. *et al.* (1970): Soma dağlarının jeolojisi. *M.T.A. Derg.*, no. 74, Ankara.
- CENTO (1966): Report of CENTO Stratigraphic working group field meeting (yayınlanmamış).
- (1967): Report of CENTO Stratigraphic working group field meeting (yayınlanmamış).
- (1968): Report of CENTO Stratigraphic working group field meeting (yayınlanmamış).
- DEAN, W.T. & MONOD, O. (1970): The Lower Palaeozoic stratigraphy and faunas of the Taurus Mountains near Beyşehir, Turkey. *Bull. British Museum (Nat. Hist.) Geology*, vol. 19. no. 8, London.
- DEMİRTAŞLI, E. (1967): Pınarbaşı-Sarız-Mağara civarının jeolojisi. *M.T.A. Rap.*, no. 1335, Ankara.
- DUBERTRET, L. (1966): Liban, Syrie et bordure des pays voisins. *Mem. Museum Nat. Hist. Natur.*, t. VIII, Paris.
- & KALAFATÇIOĞLU, A. (1973): 1:500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, İ/mir paftası. *M.T.A. Yayın*, Ankara.
- EGEMEN, R. (1947): Karadeniz Ereğlisi'nde bulunan fosilli Üst Silür tabakalarına dair not. *T.J.K. Bült.*, c.1, sayı 1, Ankara.
- ERENTÖZ, C. (1966): Türkiye stratigrafisinde yeni bilgiler. *M.T.A. Derg.*, no. 66, Ankara.
- FRECH, F. (1916): Geologie Kleinasien im Bereich der Bagdad-Bahn. *Z. deutsch. geol. Ges.*, Bd. 68.
- GHUKASSIAN, H. (1968): Zur geologie des Gebietes westlich Doğanhisar im südlichen Sultandağ. *M.T.A. Rap.*, (yayınlanmamış), Ankara.
- KAUFFMANN, G. (1969): Die Geologie von Nordost-Chios (Agais). Marburg.
- HAUDE, H. (1968): Zur Geologie des mittleren Sultandağ süchvestlich von Akşehir. *M.T.A. Rap.*, (yayınlanmamış), Ankara.
- HÖLL, R. (1966): Genese und Altersstellung von Vorkommen der Sb-Hg-Formation in der Türkei und auf Chios (Griechenland). *Bayer. Akad. d. miss., Math-Naturwiss. K.*, Abh., Neu Folge, H. 127, München.

- KETİN, İ. (1959): Çamlıca bölgesinin tektoniği hakkında. *T.J.K. Bült.*, c. VII, sayı 1, Ankara.
- (1963): 1:500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Kayseri paftası. *M.T.A. Yayınl.*, Ankara.
- LEHNERT & THIEL, K. (1969): Kalecik sinabr zuhurları ve Karaburun yarımadasının kuzeydoğu kesiminde jeolojik ve maden yatakları üzerinde incelemeler. *M.T.A. Derg.*, no. 72, Ankara.
- ÖZGÜL, N. (1971): Orta Toroslar'ın kuzey kesiminin yapısal gelişiminde blok hareketlerinin önemi, *T.f.K. Bült.*, c. XIV, sayı 1, Ankara.
- ; METİN, S. ; GÖĞER, E.; BİNGÖL, İ.; BAYDAR, O. & ERDOĞAN, B. (1973): Tufanbeyli dolayının (Doğu Toroslar, Adana) Kambriyen ve Tersiyer kayaları. *T.J.K. Bült.*, c. XVI, sayı 1, Ankara.
- PAECKELMANN, W. & SIEVERTS, H. (1932): Obersilürische und devonische Faunen der Prinzeninseln, Bythiniens und Thraziens. *Abh. Preuss. Geol. Landesanst.*, N.F. Heft, p. 8, Berlin.
- SAYAR, C. (1960): İstanbul boğazında arkozlar içinde bulunan Ordovisiyene ait bazı Conularia'lar (yayınlanmamış).
- TOKAY, M. (1952): Karadeniz Ereğlisi-Alaplı-Kızıltepe-Alacaağzı bölgesi jeolojisi. *M.T.A. Mecm.*, no. 42/43, Ankara.
- (1954-1955): Filyos çayı ağızı-Amasra-Bartın-Kozcağzı-Çaycuma bölgesinin jeolojisi. *M.T.A. Mecm.*, no. 46/47, Ankara.
- TUNA, D. (1973): VI. Bölge litostratigrafi birimleri adlamasının açıklayıcı raporu. *T.P.A.O.*, Ankara.
- TÜRKÜNAL, S. (1953): Hakkâri ve Başkale bölgelerinin jeolojisi. *M.T.A. Yayınl.*, Ankara.
- ÜNSALANER-KIRAĞLI, C. (1958): Sedef adası Üst Silüriyeninde bulunan *Aheolites lemniscus* Smith'in tasviri ile *Roseoporella* ve *Kitakamiia* cinsleri hakkındaki müşahedeler. *M.T.A. Derg.*, no. 50, Ankara.
- YALÇINLAR, İ. (1959): Sur le terrain du Primaire ancien au sud d'Akşehir (Turquie). *C.R. Soc. Geol. France*, Paris.
- (1963a): Babadağ Kaledonien masifi ve Antrakolitik örtüleri. *M.T.A. Derg.*, no. 60, Ankara.
- (1963b) Türkiye'nin Akdeniz bölgesinde bulunan Silüriyene ait Graptolitli seri. *İst. Üniv. Coğ. Enst. Yayını*, no. 36, İstanbul.
- (1964): Güney Türkiye'de Alt Paleozoik tabakaları. *İst. Üniv. Coğ. Enst. Yayını*, no. 39, İstanbul.
- (1973): Türkiye'nin Akdeniz bölgesinde bulunan Alt Paleozoik faunası üzerine müşahedeler (özet). *T.J.K. Bült.*, c. XVI, sayı 1, Ankara.