

OSTRAKOD'LARA GİRİŞ

Nuran SÖNMEZ - GÖKÇEN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

Trakya fosil Ostrakod'ları üzerinde 1960 yılından beri devam etmekte olan Doktora çalışmalarımızın Fransa'da Petrol Enstitüsünde alınan ve yine Fransa'da «Revue de Micropaleontologie» de yayınlanan ilk ilginç sonuçlarından sonra bu not, Türkiye'de yeni tanınmaya başlayan, aslında bugün mikropaleontolojinin mühim bir kolu sayılan Ostrakod'lara bir giriş yapmak, Ostrakodlar ile ilgilenecekler faydalı olabileceğini umduğumuz bu genel bilgiyi tezimiz dışında yaymak amacı ile hazırlanmıştır.

Genel bir sınıflama ve stratigrafiden sonra, fasies ayıran Ostrakodlardan bazıları, Ostrakodların yaşadıkları ortam şartları ile ortam, kabuk yapısı arasındaki ilgi, canlı bir Ostrakod'un yapısı, fosil Ostrakod'un kabuk yapısı, kabuğun yönlendirilmesi, Ostrakod çalışmaları için uygun numunenin alınması ve paleontolojik etüdüleri için bazı genel metodlar sırasıyla işlenmiştir. Ayrıca ele alınan konuların şekillerle açıklanması yoluna da gidilmiştir.

Ostrakod'lar, denizde, tatlı ve somatr sularda yaşayan küçük Krüstase'lere dendir. İki kapaktan meydana gelmiş kabukları, sırttan bakıldığında yassıdır. Umumiyetle büyüklükleri mikroskopiktir (0.4- 1.5 mm), nadir olarak bazı formları makroskopiktir (Pasifik okyanusunda yaşayan *G. Gigantocypris* 20 mm uzunluktadır, kontinental formlardan *G. Megalocypris*, Güney Afrika'da yaşar, 7 mm boyundadır).

İlk Ostrakod, 1776 yılında O. F. Müller tarafından tarif edilmiştir. Sınıflamaya ait ilk çalışmalar, 1886 da G. O. Sars ile başlar. 19. yüzyılda T. R. Jones Ostrakod'lar üzerinde hakikaten faydalı çalışmalar yapmıştır ve ancak ölümünden otuz yıl kadar sonra Ostrakodların, mikropaleontolojinin mühim bir kolu olduğu kabul edilmiye başlanmıştır. 1933 yılında C. I. Alexander'in bilhassa morfoloji üzerindeki çalışmaları dikkate değer. Bugün biz Ostrakod'lar için Raymond C. Moore'daki sınıflamayı izlemekteyiz (Tablo I- Ostrakodların üst familyaya kadar inen sınıflaması, in Moore).

Ostrakod'lar Paleocoğrafyanın tanıtılmasında mühim rol oynarlar, denizin muhtelif derinliklerini ayırdeden, somatr fasies, tatlısu, göl fasieslerini ayıran formları farklıdır (Levha I - Bazı Ostrakod genüslerinin yaşadıkları ortamlar).

Genel olarak bentonik yaşayan Ostrakod'lar, ışıklı, sakin zeminleri seçerler. Yüzme kabiliyetleri çok azdır, çünkü kabukları ağırdır. Işıklı muhitten uzak kalamazlar, bunun da sebebi gıdalarının esasını teşkil eden alglerin ışığa muhtaç olmalarıdır. Nadir olarak pelajik formları varsa da, bunlar çok hafiftirler, kabukları çok ince, kalkersizdir. Bu yüzden fosilleşemezler ve dolayısıyla pelajik formların paleontologlarca hiçbir değerleri yoktur.

Ostrakodların kabuk yapıları, buldukları ortama göre de değişir. Tatlısu formları genel olarak (*Ilyocypris* ve *Limnocythere* genüsleri hariç) *G. Candona*,

Şube	ARTHROPODA									
Sınıf	CRUSTACEA									
Tâli sınıf	OSTRACODA									
Ordo	ARCHAECOPIDA	LEPERDITICOPIDA	PALEOCOPIDA		PODOCOPIDA			MYODOCOPIDA		
Tâli ordo	—	—	BEYRICHCOPINA	KLOEDENELLOCOPINA	PODOCOPINA	METACOPINA	PLATYCOPINA	MYODOCOPINA	CLADOCOPINA	
Üst familya	—	—	Beyrichiacea	Kloedenellacea	Bairdiacea	Healdiacea		Entomozoacea		
			Drepanellacea	Leperditellacea?	Cypridacea	Quasillitacea		Entomoconchacea		
			Hollinacea	Paraparchitacea	Darwinulacea	Thlipsuracea?		Thaumatocypridacea		
			Kirkbyacea		Cytheracea			Cypridinacea		
			Oepikellacea				—	Halocypridacea	—	
			Primitiopsacea							
			Youngiellacea?							
			Funciacea?							

Tablo I -Ostrakod'ların üst familyaya kadar inen sınıflaması (in Moore)

Not : Ordoların genel stratigrafik yayılımları :

ARCHAECOPIDA	<i>Kambrien —Alt Silurien</i>
LEPERDITICOPIDA	<i>Alt Silurien — Üst Silurien</i>
PALEOCOPIDA	<i>Alt Silurien — Orta Permien</i>
PODOCOPIDA	<i>Alt Silurien — Aktüel</i>
MYODOCOPIDA	<i>Alt Silurien — Aktüel</i>

G. *Cypridopsis* gibi düz, ince ve hafiftir. Denizel olanları ise çok sağlamdır, iyi kalkerleşmiştir, üstü süslüdür. Kabuk yüzü girinti ve çıkıntılarla genişlemiştir, G. *Hemicythere*, G. *Pterygocythereis*, G. *Leguminocythereis* gibi. Sağlam çakıllı zeminde yaşayanların ise, kabuk yüzleri kum taneleri gibi düzdür (*Paradoxostoma*). Çamurda hareketsiz yaşayanlar ince kabukludurlar, kanatlı ve dikenli kavkuları ile çamura batmaktan korunurlar (G. *Cytheropteron*).

Stratigrafik yayılımları Kambrien - Aktüel (Tablo I) ve değişimleri süratli olan Ostrakod'lar, bugün mikropaleontolojinin mühim bir kolu sayılmaktadırlar. Foraminifere nazaran üstünlükleri ise, onların bulunmadıkları karasal (tatlısu, somatr) fasieste de yaşayabilmeleridir. Dolayısıyla Ostrakodlarla çok daha detaylı fasies ayrımları yapılabilmektedir.

Canlı hayvan

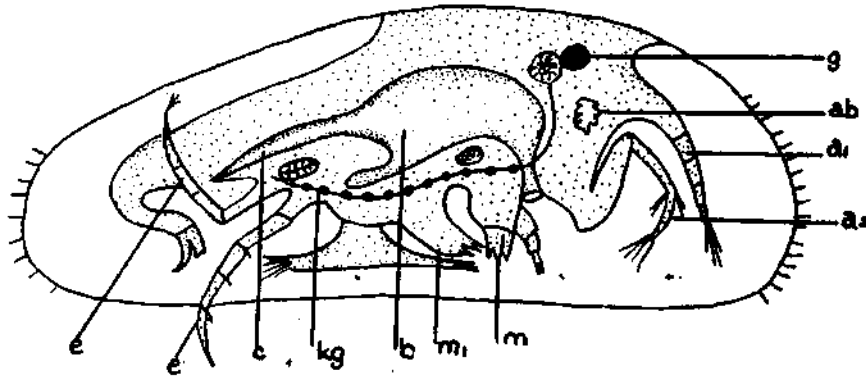
Canlı kısım kalker kabuk içinde yerleşmiştir. Baş ile gövde belirgin olarak ayrılmamıştır; yedi çift üyeden dördünün (birinci antenler, ikinci antenler, mandibüller ve maksiller olmak üzere) baş bölgesinde, üç çift ayakların da gövdede oldukları kabul edilir (Şek. 1).

Birinci antenler (Şek. 1-a₁) : Dokunum organıdır, bazan yüzme ve yürümeye de yararlar.

İkinci antenler (Şek. 1-a₂) : En önemli hareket organlarıdır, erkeklerde dişiyi tutmaya da yararlar.

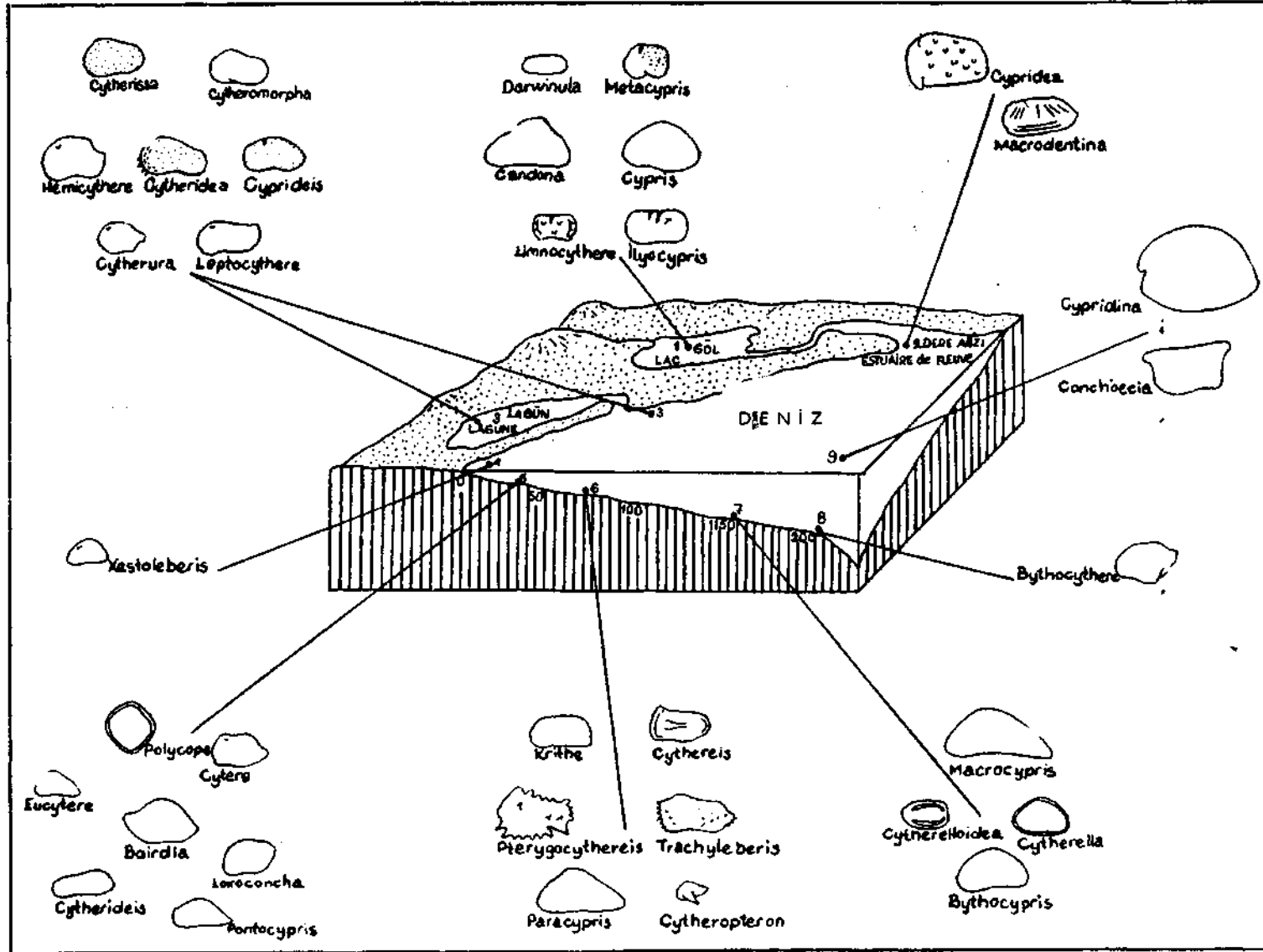
Mandibüller (Şek. 1-m) : Öğütme uzantısı olan bir kaide ile, dört veya daha az parçalı bir palpten ibarettir. Bazılarında bunlar delme dikenlerine veya ufalamaya lüzum kalmıyan besini, sindirim borusuna kaydırmaya yarayan kılı bir yüzey haline gelmişlerdir.

Birinci maksiller (Şek. 1-m₁) : Bunlarda kalın kıllar ihtiva eden çiğneme uzantıları bulunur. Palpleri körelmiştir. Bazılarında birinci maksillerin kaidesinde, üzerinde kıllar bulunan bir yelpaze görülür ki, bunlar titreşimleri ile solunumu kolaylaştırırlar. İkinci maksilleri yoktur.



Şek. 1 - Canlı bir Ostrakod. G. CYPRIS (in ŞENGÜN)

g - Göz; ab - Anten bezi; a₁ - Birinci anten; a₂ - İkinci anten; m - Mandibül;
m₁ - Birinci maksil; b - Mide; kg - Karın gangliyonu; c - Barsak; e - Ekstremiteler.



Bazı Ostrakod genislerinin yaşadıkları ortamlar (in GREKOFF)

- 1 - Suyu tatlı göl; 2 - Dere ağızı, tatlı, somatr sular; 3 - Tuzluluğu az lagün ve litoral deniz; 4 - Deniz 0-20 m; 5 - Deniz 20-50 m; 6 - Deniz 50-100 m; 7 - Deniz 100-200 m; 8 - Deniz 200 m den fazla; 9 - Pelajik fauna.

Gövdedeki üç çift ayaklardan, birinciler, gıda almaya yardım için ağıza yaklaşmışlardır. İnciler ve üçüncüler, ekseriya çok parçalı birer bacak şeklini almışlardır. Bazılarında üçüncü çift, sırt tarafına doğru kıvrılarak kabuk içine giren yabancı maddeleri atmaya yarar.

Sinir sistemi : İki loblu bir beyin gangliyonu ile, gangliyon çiftleri birbirine yaklaşmış bir karın zincirinden ibarettir.

Görme organı (Şek. 1-g) : Tek gözleri vardır, yalnız Gypridinite'lerde çift göz mevcuttur.

Sindirim borusu : Alt, üst dudak ile başlayan sindirim borularından sonra mide gelir, son barsak kısadır.

Kalp : Yalnız denizel Ostrakod'larda teşekkül eder. Solunum kabuk yüzü ve kenarları ile olur.

Üreme : Ayrı eşeylidirler. Erkek ve dişinin kabuk şekilleri farkeder. Bunlar yavru çıkana kadar yumurtalarını kavkı içinde sakladıkları gibi, bazan da otların üzerine terkederler.

Ostrakod kabuğu veya kavkısı

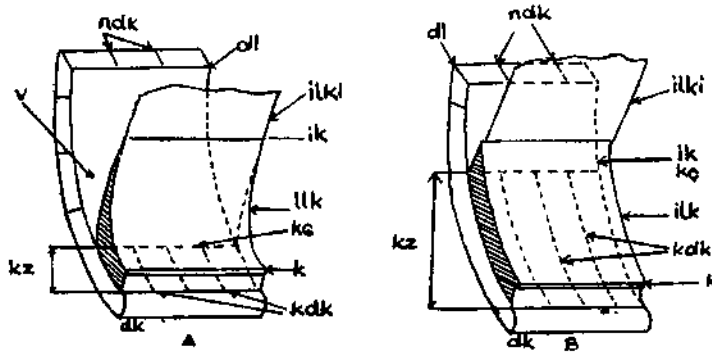
Hayvanın vücudunu içine alan iki kapaktan meydana gelmiştir. Kabuk yüzü düz, noktalı, kostüllü, retiküllü, dikenli ve kanatçıklı olabilir (Levha II). Genel olarak iki yan simetrisi (sırttan bakıldığında) var gibi görünürse de, büyüklük ve şekil farkı vardır.

Kavkı iki lameldir (Şek. 2). Dış lamel ile iç lamel.

Dış lamel (Şek. 2-dl) : Kalkerdir, fosilleşen yegâne kısımdır.

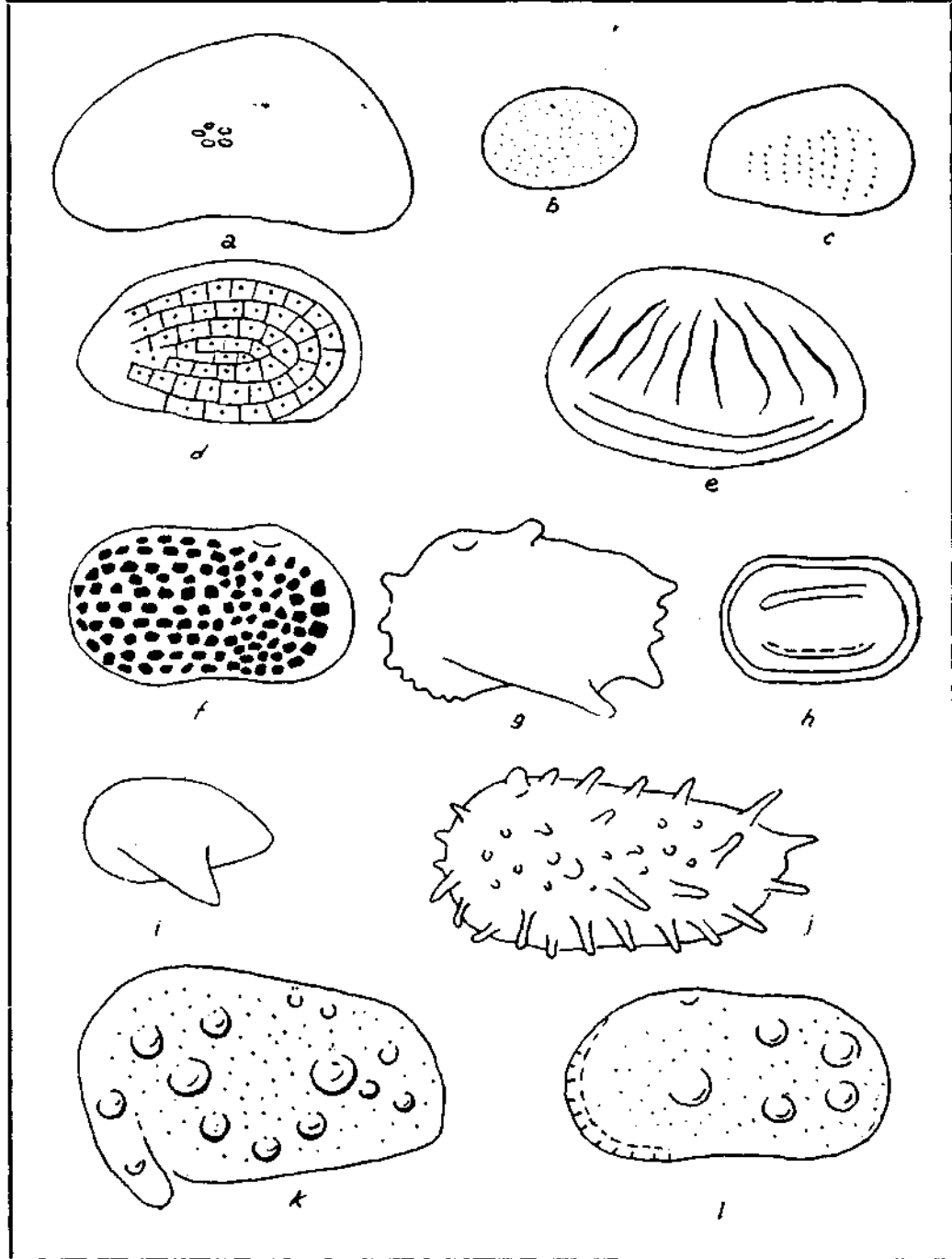
İç lamel (Şek. 2 - ilki, ilk) : Yalnız kavkının serbest kenarında bulunur. Merkez kısmına doğru kitin (ilki), diğer çevreye kadar olan kısım, kalsittir (ilk).

Kıvrım (Şek. 2 - k) : Kavkının içinde ve bütün kenarlar boyunca (Şarniyer tarafı hariç) meydana gelmiş ince bir şerit, bir kıvrımdır ki, görevi kapakların iyi kapanmasını sağlamaktır.



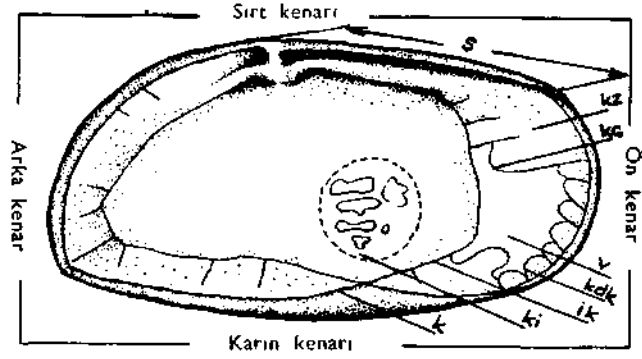
Şek. 2 - Bir Ostrakod kabuğunun serbest kenarının büyütülmüş şematize kesidi (in GREKOFF)

ndk - normal delik kanalları; kdk - kenar delik kanalları; dl - dış lamel; ilk - iç lamel kalsit; ilki - iç lamel kitin; v - vestibül; kç - konkresyon çizgisi; dk - dış kenar; ik - iç kenar; k - kıvrım; kz - kenar zonu.



Kabuk yüzeylerinin tabiatı (in GREKOFF)

a - düz; b, c - noktalı; d - kostüllü, retiküllü; e, h - kostüllü; f - retiküllü; g - kenarlarda kanatçık ve dikenli; i - kanatçıklar; j - dikenler; k, l - tüberkül ve boğumlu.



Şek. 3 - Bir Ostrakod kapağının içten görünüşü.

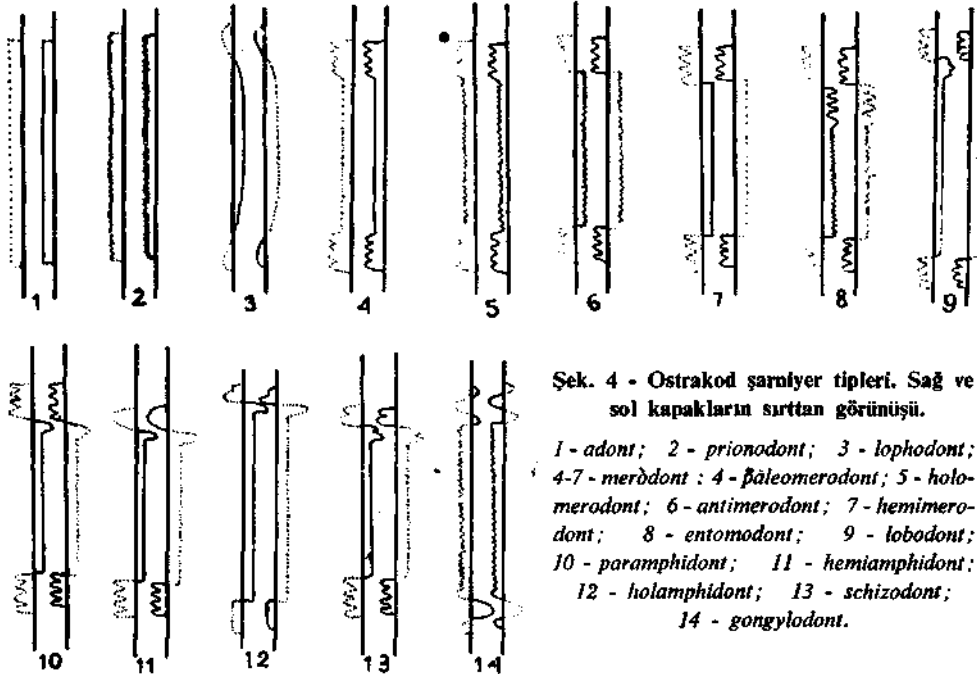
Thracella apostolescui SÖNMEZ (in SÖNMEZ)

ş - şarniyer; ki - kas izi; kz - kenar zonu; ik - iç kenar;
kç - konkresyon çizgisi; v - vestibül; k - kıvrım; kdk - kenar
delik kanalları.

Kabuk üzerindeki normal delik kanalları (Şek. 2 - ndk) sayesinde dışarı ile irtibat sağlanmıştır.

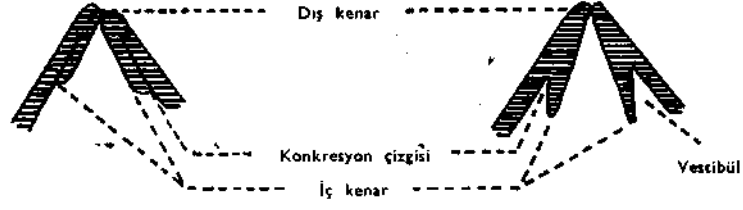
Şarniyer, Şarniyer kenarı veya sırt kenarı (Şek. 3). Şarniyer, kavkının iki kapağının birleştiği yerde, serbest kenardan sonra çevrenin, 1/4, 1/3 ünü alan elâstikî bir şerit olup, kapakların açılmasına yarar. Genus ayıran mühim özelliklerden biridir. Bugüne kadar Triebel, Kingma, Ruggieri, Alexander ve daha pek çok yazar, Şarniyer tipleri ve şarniyerin sınıflamadaki rolü üzerinde durmuşlardır (Şek. 4).

Şarniyerin bulunduğu kenara da «Şarniyer kenarı veya sırt kenarı» denir. Şarniyer kenarından sonra kavkının serbest kenarları «ön kenar, karın kenarı, arka kenar» olarak isimlendirilmiştir (Şek. 3).



Şek. 4 - Ostrakod şarniyer tipleri. Sağ ve sol kapakların sırttan görünüşü.

1 - adont; 2 - prionodont; 3 - lophodont;
4-7 - merodont; 4 - paleomerodont; 5 - holomerodont; 6 - antimerodont; 7 - hemimerodont;
8 - entomodont; 9 - lobodont;
10 - paramphidont; 11 - hemiamphidont;
12 - holamphidont; 13 - schizodont;
14 - gongyodont.



Şek. 5 - Kenar zonu (in GREKOFF)

Kas izi, kas izi bölgesi (Şek. 3 - ki) : Kapayıcı kasların kabuğun iç yüzünde bıraktığı izlerdir. Bunların yerleşmiş oldukları bölge, kavkının içinden veya dışından, yükseklik ve çukurluk şeklinde görülür, bu kısma da «kas izi bölgesi» denir. Kas izlerinin sayısı ve sıralanması, ordo, üst familya, familyaların ayrılmasında rol oynar. «Anten izi» bölgenin dışında, önde, üstte, «mandibül izi» bölgenin dışında önde, alttadır.

Görme organı (Şek. 6, 8) : Ostrakodların görme organı, kabuğun ön - sırt kısmında yerleşmiştir. Canlı hayvanda şeffaf benekler halinde görülürler, çıkıntı veya çukurluk yaparlar.

Kenar zonu (Şek. 2 - kz, Şek. 5) : İç ve dış lamelin kısmen (Şek. 2 A) veya tamamen (Şek. 2 B) değinimli oldukları kısımdır.

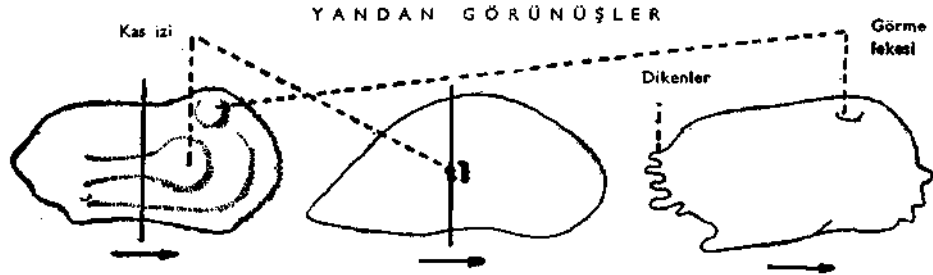
İç kenar (Şek. 2 - ik) : İç lamelin mineralize kısmının sınırınıdır.

Konkresyon çizgisi (Şek. 2 - kç), vestibül (Şek. 2 A - v) : Konkresyon çizgisi, dış lamelin iç lamelle çakıştıkları kısmın sütür çizgisidir. Konkresyon çizgisi iç kenarla temas edebilir (Şek. 2 B) veya edemez (Şek. 2 A), ki bu takdirde meydana gelen boşluğa «vestibül» denir. Vestibülün varlığı genus, spes (tür) ayıran karakterlerdendir.

Kenar delik kanalları (Şek. 2, 3 - kdk) : Canlı hayvanın dokunma organı olan tüylerin çıktığı, konkresyon çizgisinden dış kenara kadar uzanan deliklerdir.

Yönlendirme

Ostrakod tâyinlerinde, önce kabuğun emin olarak yönlendirilmesi gereklidir. Bunun için birkaç pratik yol vardır.

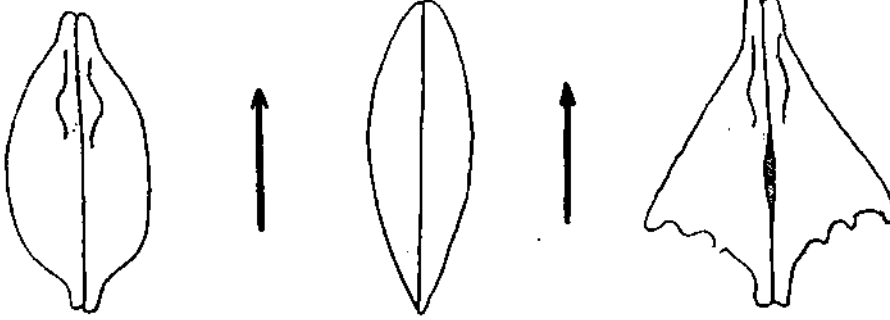


Şek. 6 - Kas izi, görme lekesi önde, ön kenar yuvarlak, arka kenar sivri (in GREKOFF)

Şek. 7 - Kas izi önde, ön kenar yuvarlak, arka kenar sivri (in GREKOFF)

Şek. 8 - Görme lekesi önde, dikenler, kanatçık arkaya yönelmiş (in GREKOFF)

SIRTTAN GÖRÜNÜŞLER



Şek. 9 - Bentonik. Arka taraf şişkin (in GREKOFF)

Şek. 10 - Pelajik. Arka taraf sivri (in GREKOFF)

Şek. 11 - Kanatlı. Sivri ucu önde olan ok (in GREKOFF)

a) Kas izi bölgesinin yerleştirilmesi (Şek. 6, 7) : Bentonik formlarda kapakların ön yarısında, pelajik formlarda umumiyetle ortadadır. Kas izi bölgesi, bazan kötü fosilleşme veya gelişmiş kabuk süslerinin gizlemesi yüzünden belirgin değildir. Bununla beraber bu süslerin, bu bölgenin etrafında, merkezi aynı daireler şeklinde genişlemiş olması da mümkündür.

Anten ve mandibül izleri ise kas izi bölgesinin önünde belirirler.

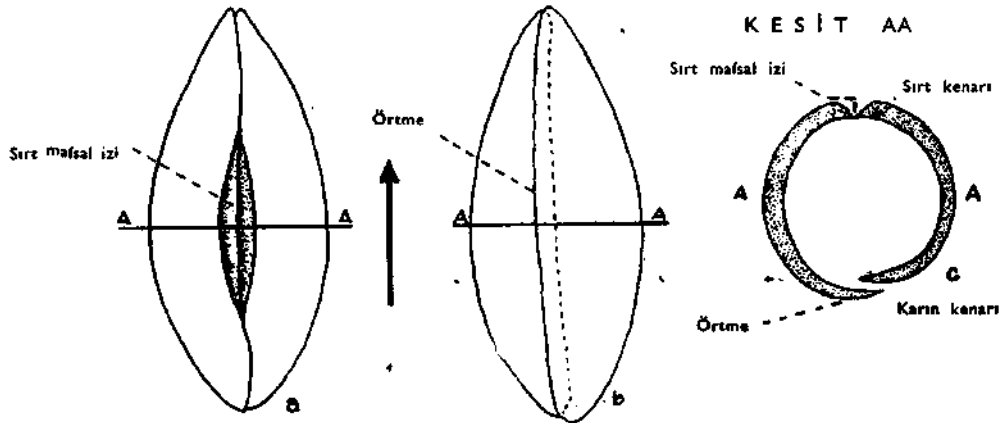
b) Büyük dikenler, kanat şeklinde çıkıntılar geriye doğru yönelmişlerdir (Şek. 8). "

c) Görme lekesi ön kısımda yerleşmiştir (Şek. 6, 8).

d) Yandan görünüşte genel olarak ön arkadan geniş, yüksek ve yuvarlaktır;

e) Sırttan görünüşte, bentonik formlarda ön kısım arkaya nazaran ezilmiş, incelmıştır (Şek. 9), pelajik formlarda ise arka kısım incedir, sivridir (Şek. 10). Diken ve karenli formlarda kabuk öne doğru yönelmiş sivri bir oka benzer (Şek. 11).

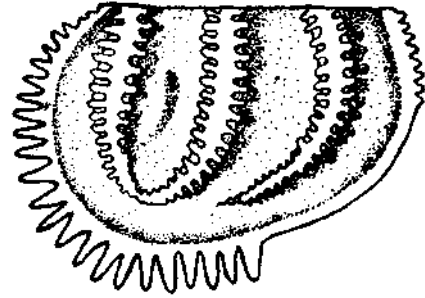
SIRTTAN VE KARINDAN GÖRÜNÜŞ



Şek. 12 - Sirt mafsali izi, örtme (in GREKOFF)

f) Kavkının kenarları, şarniyerin varlığı yüzünden, umumiyetle sırt tarafta daha sağlamdır. Çok defa sağlam kavkılarda bir kapak diğerrinden fazla büyük olduğunda, büyük kapak şarniyerin üzerinde düz bir kısma sahiptir, buna «sırt mafsal izi» denir. Sırt mafsal izi sırttan görünüşte elips bir çukur şeklindedir (Şek. 12 a, c). Karın tarafında da büyük kapağın diğer kapağı aşan kısmına «örtü» denir (Şek. 12 b, c).

g) Paleozoik formları diğerlerine nazaran farklı karakterlere sahiptirler. Sırt kenarı hemen daima uzun ve düz, karın kenarı yuvarlaktır. Çevrede daha ziyade önde gelişmiş bir karen veya yelpaze görülür. Sırt - ön kenarları arasındaki açı, umumiyetle sırt - arka kenarları arasındaki açıdan geniştir (Şek. 13).



Şek. 13 - Bir Paleozoik Ostrakodu.

G. TETRADELLA. Orta Ordovisien - Alt Silurien.

Numune alma

Aktüel fauna :

- I. Göllerde, çamurlu kumlu diplerden alınan numune.
- II. İnce ağ ile tarıyarak planktonlardan alınan numune.

Fosil fauna :

Jeolojide mühim olan, ne tip kayaların Ostrakod etüdüne elverişli olacağı ve bunlardan kavkının nasıl elde edileceğidir. Konglomera, gre, Ostrakod bakımından çok fakir kayalar sayılırlar. İyi bir Ostrakod etüdü için kumlu, killi kalkerler, yumuşak kalkerler, marnlar çok elverişlidirler. Lâmellibrans'lı Gastropodlu kayalarda Ostrakodlar da umumiyetle boldur. Çok sert ve kristalize kalkerler, arazide banklar halinde bulunuyorsa, bu bankların arasında umumiyetle kil ve marn seviyeleri mevcuttur. İşte bunlardaki Ostrakodlar determinasyona uygundur. Halbuki kristalize kalkerlerde kristalizasyon sebebi ile genus ve spes karakterleri çok defa tamamen körelmiş olurlar.

Ostrakod kabuklarını elde etmek için, kayacı preste ezdikten sonra, asetik asit (CH_3COOH) veya hidrojen peroksit (H_2O_2) ile muamele etmek gerekir. Bunların tesirinde taş çamur haline geçer. Bu çamur, 1/10 mm lik eleklerde tazyikli su ile yıkanır, böylelikle tozlarından temizlenmiş olur. Geride kalan 1/10 mm den büyük materyel, hafif ısıda ısıtılır, kurutulur, boylama eleklerinden geçirilerek tane büyüklüklerine göre farklı tüplere alınır. Kayaç, Ostrakod etüdü için hazırdır.

Paleontolojik etüde bazı metodlar

Kavkı sathının etüdü : Alkol lâmbası alevinde bir ince metal plâka üzerinde ısıtma sayesinde kabuk süsleri çok belirgin hale gelir. Boyama da iyi bir yoldur. Yeşil malakit ($\text{C}_{23}\text{H}_{25}\text{Cl N}_2$) ile, bilhassa fotoğraf alırken nötr kırmızı ($\text{C}_{15}\text{H}_{17}\text{Cl N}_4$) ile boyamak faydalıdır. Binokülerde kavkı sathının incelenmesinde, üstten gelen ışık kullanılır.

Kas izi, delik kanalları, binokülerde tetkikte alttan gelen ışığa ihtiyaç gösterirler. Gliserin ($\text{C}_3\text{H}_5 \text{«OH»}_3$) veya xylene ($\text{C}_6\text{H}_4 \text{«CH»}_2$) içinde şeffaf hale geldiğinden, delik kanalları, kas izi daha iyi görülür. Şarniyerin kırmızı veya yeşile boyanması da çalışmayı kolaylaştırır. Bunun için üstten gelen ışık yeterlidir.

İç karakterlerin incelenmesi için kapakların açılması gerekir. Genç formlarda, ucu pek sivri bir iğne ile birleşme yerini zorlayarak kapakları açmak mümkündür. Kabukları daha dayanıklı olanlarda oksijenli su veya zayıf sulu asit ile ıslattıktan sonra yine iğne ucu ile denemek bu yolla hiç olmazsa kapaklardan birini kırıp, feda etmek suretiyle diğerini elde etmek mümkündür,

Neşre verildiği tarih 24 Mart, 1964

B İ B L İ Y O G R A F Y A

- GOERLICH, F. (1961) : İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Enstitüsünde, Ostrakod'lar üzerindeki konferanstan alınmış hususi notlar.
- GREKOFF, N. (1956) : Guide pratique pour la détermination des Ostracodes post-paléozoïques. *Société des Éditions Techn.*, Paris.
- (1960) : Aperçu sur les Ostracodes fossiles. *Société des Éditions Techn.*, Paris.
- (1963) : ENSPM, Paris. Mikropaléontoloji (Ostrakodlar) derslerinden hususi notlar.
- MOORE, R. (1961) : Treatise on invertebrata. Paleontology, part Q, Arthropoda 3. *Geological Society of America, University of Kansas Press.*
- RUGGIERI, G. (1950) : Gli Ostracodi delle Sabbie Grigie Quaternarie (Milazziano) di Imola. *Giorn. Geol. Prat.*, vol. XXI.
- SÖNMEZ, N. (1963) : Deux nouveaux genres d'Ostracodes du Paléogène de Thrace (Turquie). *Revue de Micropaléontologie*, 2.
- TRIEBEL, E. (1941) : Zur Morphologie und Ökologie der fossilen Ostracoden. *Senckenbergiana*, Bd. 23.
- WAGNER, C. W. (1957) : Sur les Ostracodes du Quaternaire récent des Pays-Bas et leur Utilisation dans l'étude géologique des dépôts holocènes. *Thèse, Univ. Paris*, Mouton et Cie, La Haye.
- (1958) : Quelques considérations sur l'étude des Ostracodes cénozoïques d'Europe Occidentale. *Revue de Micropaléontologie*, no. 2.