

Ascidiacea (Tunicata) Sistematikinde Ayırt Edici Özellikler

*Yunus Emre Dinçaslan, Ayla Öber

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı, 35100, İzmir, Türkiye
*E mail: dincaslan@mail.ege.edu.tr

Abstract: *The distinctive features of Ascidiacea (Tunicata) systematic.* There are limited studies in Turkey on the tunicates, related to the Ascidiacea classis, which are important because of their systematic positions and developments. There are few studies that deal with classification of ascidian and the knowledge about their distributions are evaluated with the studies of other marine organisms. The aim of this study is to explain the distinctive features that will be useful to determine the taxonomy of ascidians. The basic characteristics which must be considered will be mentioned and a key to family will be given.

Key Words: Ascidiacea, systematicaly features, key to family, Turkey.

Özet: Sistematik yerleri ve gelişmeleri nedeniyle oldukça önemli bir konumda olan Tunikatların Ascidiacea klassisi ile ilişkili Türkiye'de yapılmış sınırlı sayıda çalışma vardır. Ascidian sınıflandırmasını esas alan çok az yayın bulunmakta, dağılımlarıyla ilgili bilgiler ise diğer denizel ortam canlılarını değerlendiren çalışmalardan elde edilmektedir. Bu derlemede şimdiye kadar Türkiye denizlerinde rastlanan örneklerin sistematik ayırmalarını belirlemeye yardımcı olacak bilgilerin sunulması amaçlanmıştır. Ascidian'larda bu ayırım için dikkate alınması gereken temel özellikleri üzerinde durulmuş ve familya düzeyinde belirlemeyi sağlayacak bir tayan anahtarı verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ascidiacea, sistematik özellikler, familya anahtarı, Türkiye.

Giriş

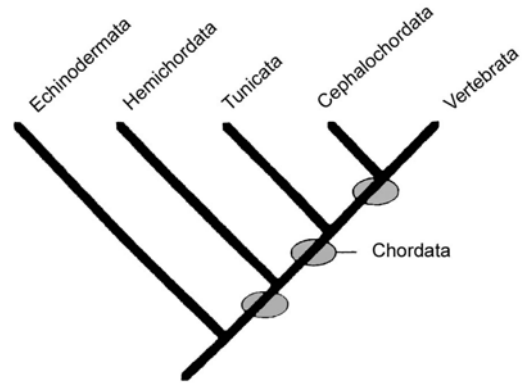
Tunikatlarla ilgili çalışmalar, denize kıyısı olan bir çok ülke araştırmacıları tarafından oldukça eski yıllarda başlamıştır (Thompson, 1930; Harant and Vernieres, 1933; Millar, 1966; Uysal, 1973; Monniot and Gaill, 1975; Kott, 1989; Kott, 1990a,b,c; Kott, 1992; Koukouras et al., 1995; Dinçaslan ve Öber, 2004-b). Bunların bir kısmı Tunikatların sistematik özellik ve dağılımları ile ilişkili iken (Berrill,1950; Millar, 1966 ve Kott, 1990-1992, Dinçaslan ve Öber, 2004.a), bir kısmı da onların morfolojik-fizyolojik özelliklerini ele alan, gelişimleriyle ilgili bilgiler veren (Anna and Metafora,1965; Lane,1972; Georges, 1974; Öber, 1981-1989-1996; Dinçaslan, 1999 gibi) araştırma sonuçlarıdır.

Chordata filumu; Tunicata (Urochordata), Cephalochordata ve Vertebrata olmak üzere üç subfilumdan oluşur Tunicata; Echinodermata'dan Vertebrata'ya olan evrimsel süreçteki sistematik düzenlenişte Hemichordata ve Cephalochordata subfilumları ile birlikte yer alır ve Thaliacea, Ascidiacea ve Appendicularia isimleriyle üç klassiste incelenir (Tablo 1).

Bunlardan Ascidiacea klassisinin ergin bireyleri, denizlerde sesil olarak soliter veya koloni formlarında, sert bir zemine ince ipliksi uzantılar veya stolon denilen kök benzeri dallanmış yapılar ile tutunarak yaşarlar (Şekil 1).

Ascidian larvaları suda serbest olarak yüzmektedir. Chordata'ya benzeyişi serbest olarak hareket eden bu larvalarından dolayıdır. Larvalar baş ve kuyruk kısımlarını içerirler. Baş kısmında giderek gelişecek olan sindirim sistemi ile üreme sistemi ve bir yere tutunmalarını sağlayacak adhesif yapılar vardır. Kuyruk bölgelerinde iyi gelişmiş bir sinir

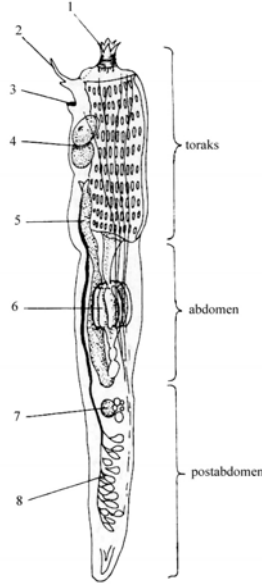
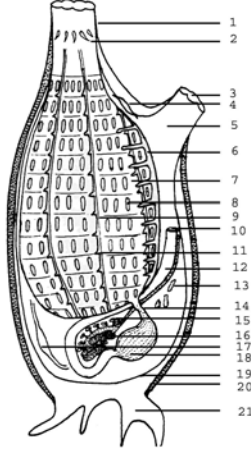
kordonu ve onun altında da bir notokorda (sırt ipliği) bulunur (Şekil 2).



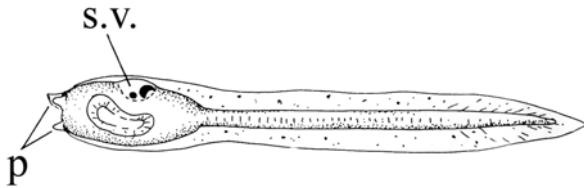
Tablo 1. Tunicata'nın sistematik konumu (Kott pers. comm).

Larvalar, adhesif papiller ile kendilerini bir yere tespit ederek erginleşmek üzere retrogresif (geri dönüşlü) metamorfoz geçirmeye başladıklarında kuyrukla birlikte notokorda kaybolur. Nöral boru ise erginde iki sifon arasında yer alan serebral gangliona farklılaşır. Daha sonra bu bölgede epitelial özellikli bir nöral bez ve kanalı ile bir asimetrik bezin de katılımlarıyla nöral kompleks yapılandırılır (Dawson and Hisaw,1964; Lane,1972; Georges,1974; Öber, 1989, Dinçaslan, 1999). Nöral bezin farinkse uzanan kanalı silli huni ile son bulur. Silli huninin duvarı basit veya komplike katlanmalarla dorsal tüberkülü oluşturmaktadır. Dorsal tüberkülün yapı ve konumu türler arasında farklılık

gösterebileceği gibi aynı türün bireylerinde de varyasyonlar saptanmıştır (Dinçaslan ve Öber, 2004-a).



Şekil 1. (sol) Soliter ergin bir ascidian 1: Brankial sifon, 2: Brankial tentakül, 3: Atrial sifon, 4: Nöral kompleks, 5: Peribrankial boşluk, 6: Dorzal lamina, 7: Farinks, 8: Stigmatata, 9: İnternal longitudinal brankial damarlar, 10: Anüs, 11: Papil, 12: Barsak, 13: Renal vesikül, 14: Özofagus, 15: Testis, 16: Ovaryum, 17: Kalp, 18: Mide, 19: Manto, 20: Tulum, 21: Stolon (Dinçaslan, 1999'dan uyarlanarak). **(sağ)** Koloni halinde yaşayan ascidianlara ait bir zooid 1: Brankial sifon, 2: Atrial uzantı, 3: Atrial açıklık, 4: Embriyo, 5: Barsak, 6: Mide, 7: Ovaryum, 8: Testis (Millar, 1966'dan)



Şekil 2. Larva (Ciona) p: adhesif papil, s.v.: duyu almaçları (Millar, 1966'dan).

Ascidian'ların dış özellikleri sistematik belirleme için çok az bilgi verir. Bu nedenle sistematik analiz için disseksiyon şarttır. Sistematik konumun verilmesinde anatomik özellikleri (farinks, mide, barsak, gonadlar ve renal yapılar gibi), embriyolojileri ve fizyolojik özellikleri (üreme aktivitesi gibi) de dikkate alınmalıdır. Üremeleri soliter örneklerde genelde gametler ile olur. Larva meydana gelir. Bu larva kendini sert bir zemine tespit eder ve gelişimini sürdürür. Koloni formlarda ise üreme, tomurcuklanma ile olur. Tomurcukların oluş şekli ve yerleri tayin anahtarında önemlidir. Bazı soliter örneklerde görülen tomurcuklanma genellikle stolonlar üzerinde ise de koloni formlarda tomurcuklanma farklı bölgelerde gelişebilir. Örneğin yutakta da tomurcuklanma olabilir.

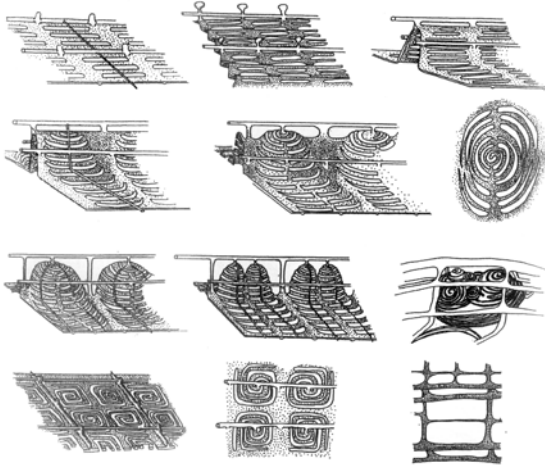
Soliter yaşayan erginlerin vücudu torba şeklindedir ve iki sifonal bölgeye sahiptir. Bunlar brankial ve atrial sifon yapılarıdır ve koloni formlarda da bulunur. Ascidianlarda sifonların yapısı sistematik ayırmada önemli olan kriterlerdendir. Brankial sifon üzerinde bulunan tentaküllerin sayısı, basit veya dallanmış olmaları sistematikte önem kazanmıştır. Vücut dıştan, selüloz yapıdaki tunisin'den oluşan bir örtü ile sarılmıştır. Tulumun yapısı ve rengi, türler arasında bazen de tür içinde varyasyonlar göstermektedir. Bu canlılarda dış görünüş farklarını yaratan bir örtüdür; kalın ya da ince, sert veya yumuşak-jelimsi, etsi, derimsi ve pigment içerebilen yapıda olabilir. Koloni formlardaki iç organlar zooid denilen birimlerle organize. Zooidler genellikle belli bir düzen içinde bir araya gelmişlerdir. Koloni de dıştan bir tulumla sarılmıştır.

Soliter örneklerde tulumun iç kısmında kan damarları ve sinirleri de içeren kassı manto tabakası bulunur. Manto ile tulum bazı yerlerde, ince ektodermal damarsı uzantılarıyla bağlantılı kalmakta bazen de sadece sifon bölgelerinde bu bağlantı görülmektedir. Mantonun rengi de türlere göre değişiklik gösterebilmektedir.

Ascidian'larda sindirim sistemi, mantonun çevrelediği peribrankial alanda bulunan farinks ile başlar. Farinks median hattan ikiye ayrıldığında bazı örneklerde her iki tarafta boyuna katlanmalar (fold'lar) görülebilir. Varsa bu katlanmaların sayısı sistematik açıdan önem taşır. Farinks üzerinde ayrıca şekilleri, boyutları ve düzenlenişleri farklı olan stigmatata denilen çok sayıda solungaç yarıkları bulunur. Solunum sisteminin esasını farinks üzerinde bulunan bu stigmatata'lar oluşturur. Stigmatataların şekilleri; düz, karesi, boyuna dikdörtgenimsi, yuvarlak, kendi içine dolanan veya spiral tipte olabilir (Şekil 3). Ascidian sistematüğünde stigmatata şekli, sıra ve sayısı önem kazanmıştır.

Önemli bir diğer özellik ise farinks üzerindeki internal longitudinal brankial damarlardır. Bu damarlar düz ya da üzerinde çatal şeklinde çıkıntıları taşıyan tipte veya papilli yapıda olabilirler. Brankial sifondan alınan su farinkse geçer. Buradaki stigmatatardan süzülerek atrium boşluğuna ulaşır ve atrial sifonda dışarı atılır. Farinkte bulunan stigmatatalar beslenme ve solunumla ilgilidir. Bu kısım bir süzgeç gibi hareket ederek, kendisine ulaşan sudaki küçük besin parçacıklarını ayıklar ve endostile doğru gönderir. Endostil, farinksin iç yüzeyine yayılarak kendine gelen besin

parçacıklarını yakalayan mukus salgılar. Mukus ve besin karışımı, endostil bölgesinden özofagusla iletilir. Su ise ya doğrudan stigmatatardan atrial boşluğa gelir ya da sindirim yolu ile kloak ve atrial sifona verilir. Özofagusun boyu ile midenin konumu, ayrıca midenin şekli ve iç yapısı ayırım için önemlidir. Mideyi takibeden barsağın, farinksin yanlarında veya posterioründe yer alması ve bir ya da birkaç kez kıvrım oluşturması Ascidian sistematğinde önemli kriterlerdir. Son barsak lobu kloaka açılır.



Şekil 3. Stigmatata yapıları (Kott 1990-b'den).

Ascidianlarda iki sifon arasında yer alan nöral kompleksin sifonlara göre konumu, nöral bez ve serebral ganglionun birbirine göre durumu da önemlidir. Nöral bez kanalının oluşturduğu silli huni duvarının katlanmalarıyla oluşan dorsal tüberkül yapılarından da sistematik ayırimda kabaca faydalanılır. Dorsal tüberkül yapılarının türler arasında farklılık göstermesi yanında, aynı türün bireylerinde de varyasyonlar içermeleri bir karışıklık yaratmaktadır. Ancak yine de dorsal tüberkül yapısına her sistematikçi çalışmalarında yer vermektedir.

Barsak kıvrımlarının aralarındaki gonadlar üreme sistemini, yine aynı bölgede dağınık bir şekilde bulunan renal bez ve renal vesikül yapıları ise boşaltım sistemini oluştururlar. Barsak kıvrımlarının aralarında, çift sıra halinde bir ip gibi yan yana veya serpişmiş olarak yerleşmiş gonadlar (testis ve ovarium) bulunur. Gonadların birbirlerine, farinkse ve mantoya göre konumları tayin anahtarlarında önem kazanmıştır. Barsak kıvrımlarının kenarında bulunan renal bez ile yine aynı bölgede dağınık bir şekilde bulunan renal vesiküllerin konumu da sınıflandırmada belirleyicidir.

Ascidianların kalbi farinksin arkasında, peribrankial boşluk içinde ve açık dolaşım gerçekleştirecek şekilde yer almaktadır.

Soliter formlar için verilen ve sistematik ayırimda esas olan özelliklerin hepsi koloniyi oluşturan zooidler için de önemli olup, koloni familyalarını ayırimda dikkate alınmaktadır. Koloni formlar için ayrıca zooidlerin organizasyonu, tunik rengi

gibi dış özellikleri de önemli kriterlerdir. Zooidler bütün bir yapı halinde görülebilecekleri gibi; toraks, abdomen ve postabdomen adı verilen bölümleri de içerebilirler. Kolonide tomurcuklanma olayı soliter olanlardan daha farklı gelişmekte ve sistematik kategorizasyonda önemli olmaktadır.

Tayin anahtarlarında, Ascidianlar için ilk basamak familya anahtarıdır. Bu anahtar yolu ile yaklaşık 23 familyaya ulaşılır (Tablo 2). Familya tayinlerinden sonra genus anahtarları ile tüm dünyada yaklaşık 156 genus ve buradan da 2000 türün tayini yapılmıştır.

Ülkemiz denizlerinde yaşayan Ascidian Familyalarının Tayin Anahtarı

Sistematik belirlemede önemli olacak özellikler (sifonlar, farinks, stigmatata, farinksin damarlanmaları ile midede katlanmalar, barsak kıvrım özellikleri, gonadların konumu gibi) dikkate alınarak hazırlanan familya düzeyindeki tayin anahtarı aşağıdaki gibidir (Berrill, 1950- Millar, 1966-ve Kott 2005 şahsi iletişimden derlenerek).

Korda yalnız larval evrede var. Soliter ya da koloni halinde sesil formlar. Soliter türler 0.1-30 cm, koloni formlar bazen birkaç metre. Brankial ve atrial sifonlar birbirine yakın, vücut torba şekilli ve kaide kısmından bir stolonla zemine bağlı. Kalker spiküller içerebilen manto; kıkırdağımsı, jelatinimsi veya derimsi yapıda. Farinks büyük, stigmatatalar çok sayıda. Gonadlar vücudun yanlarında veya barsak kıvrımının altında
.....**ASCIDIACEA**

1- Soliter ya da koloni. Larvada; notokorda, göz ve denge organı var. Erginde vücut genellikle geniş bir ön kısım (toraks) ve sap şeklindeki dar bir arka bölümden (abdomen) yapılı. Gonadlar barsak kıvrımlarının üzerinde veya arkasında, kanallar kloaka açılır. Nöral bez, serebral ganglionun ventralinde**Enterogona(2)**

Soliter ya da koloni. Larvada göz yok. Toraks ve abdomen farklılaşmamış. Gonadlar genelde farinksin her iki yanında. Sperm ve yumurta kanalı kısa ve peribrankial boşluk içine açılır. Nöral bez, serebral ganglionun dorsalinde**Pleurogona(7)**

2- Koloni formunda. Toraks, abdomen bazen de postabdomen bölümlü. Barsak kıvrımları farinksin arkasında**Aplousobranchia(3)**
Soliter ya da koloni. Vücut bölümlü değil, (ancak Diazonidae'de toraks ve abdomen var) Barsak kıvrımları farinksin solunda ya da sağında. Gonadlar katlanma içermeyen farinksin solunda**Phlebobranchia(5)**

3- Zooidler içeren koloni formunda. Toraks ve abdomen bölümlü. Mantoda yıldız şekilli spiküller bulunur. Farinkside 3-4 sıra basit stigmatatalar var. Üremeleri özofajial tomurcuklanma ile**Familya: Didemniidae**

Zooidler tuluma gömülü, vücut toraks, abdomen bazen de post abdomene bölünmüş. Mantoda yıldız şeklinde spiküller yok(4)

4- Zooidler stolonlarla birbirine bağlı. İnternal longitudinal brankial damarlar düz. Abdomen ve toraks var. Gonadlar, barsak kıvrımı arasında. Dölllenme ovidukt tabanında**Familya: Clavelinidae**

Zooidler toraks, abdomen ve postabdomen bölümlü. İnternal longitudinal brankial damarlar düz. Gonadlar ve kalp, abdomenin posterioründe. Farinks üzerindeki stigmatatalar 3 sıradan fazla. Mide, kısa olan abdomenin yarısı kadar. Kloak belirgin**Familya: Polyclinidae**

Soliter ya da koloni formunda. Zooidler birbirine çok sıkı bağlı değil. Barsak kıvrımları vertikal. İnternal longitudinal brankial damarlar papilli **Familya: Diazonidae**

Soliter form, barsak kıvrımları horizontal. Toraks ve abdomen yok. Manto ince ve jelimsi**Familya: Cionidae**

5- Soliter form, toraks ve abdomen yok. Barsak kıvrımları yutağın sağında. Stigmatatalar spiral yapılı.....**Familya: Corellidae**

Soliter ya da koloni formda. Barsak kıvrımları farinksin solunda(6)

6- Koloni formunda. Zooidler uzun stolonlarla birbirine bağlı. Vücut bölümsüz. Barsak kıvrımları farinksin sol tarafında. İnternal longitudinal brankial damarlar düz. Gonadlar, düz şekildeki farinksin solunda, mantoya gömülü değil. Farinkste stigmatatalar 4 sıra**Familya: Perophoridae**

Soliter form. Barsak kıvrımları farinksin sol tarafında. Gonadlar da düz şekildeki farinksin solunda, mantoya gömülü değil**Familya: Ascidiidae**

7- Soliter ya da koloni formunda. Barsak farinksin sol tarafında. İnternal longitudinal brankial damarlar düz. Farinks, gonatları her iki taraftan çevreler**Stolidobranchiata(8)**

8- Soliter ya da koloni formunda. Brankial tentaküller dallanmamış basit yapılı. Farinkste her iki yarıda katlanma sayısı 4. Stigmatatalar uzun**Familya: Styelidae**

Farinksin her iki yanında katlanma sayısı 4'ten fazla9)

9- Soliter form. Brankial tentaküller dallanmış. Farinksin her iki yanındaki katlanma sayısı 5. Stigmatatalar dörtgen şekilli. Sifonlar 4 loplul. Renal vesikül yok**amilya: Pyuridae**

Soliter form. Farinksin her iki yanında katlanma sayısı en az 6-7. Stigmatatalar kıvrımlı veya spiral şekilli. Sifonlar 6 loplul. Renal vesiküller var**amilya: Molgulidae**

Sonuç

Ülkemizde yapılan ascidian fauna çalışmaları sınırlı sayıdadır. Ege Denizi'nde gerek Türkiye ve gerekse Yunanistan sahillerinde gerçekleştirilen çalışmalar henüz bir araya getirilememiştir (Kocataş ve Bilecik, 1992; Koukouras et al, 1995). Denizlerimizde bulunan ve şimdiye kadar özellikle sistematik olarak çalışılmayan Ascidiacea türleri için familya bazındaki tayin anahtarları mevcut literatürler kullanılarak hazırlanmıştır. Bu gruptan yeterli kadar örnek toplayarak detaylı çalışmaların en kısa sürede başlatılması gereği açık olarak görülmektedir.

Kaynakça

- Anna, T. D., S. Metafora, 1965. Adenosinetriphosphatase activity in the embryonic development of Ascidian eggs. Acta Embry. Et Morpho. Experimentalis, 8, 267-277, Italy.
- Berrill, N. J. 1950. The Tunicata. Ray Society Publications 133: 1-354, London.
- Dawson, A. and JR. F.L Hisaw, 1964. The occurrence of neurosecretory cells in the neural ganglia of Tunicates. J. Morphol. 114: 411-423.
- Dincaslan, Y. E., 1999. Comparisons of the neural complexes in some Tunicates (Ascidiacea) live in Izmir Bay (in Turkish). Ege Univ. Fen Bil. Enst. M. Sc Thesis, 50p. Izmir.
- Dincaslan, Y. E., A. Ober, 2004a. Dorsal tubercules structures in some Ascidiacea (Tunicata) species live in Izmir Bay (in Turkish). E. U. Journal of Fisheries&Acuatic Sciences Vol:21(1-2):119-121. Izmir.
- Dincaslan, Y. E., A. Ober, 2004b. Some Ascidiacea (Ascidiacea: Tunicata) forms in Izmir Bay (in Turkish). Ondokuz Mayıs Univ. Fen Derg. (Kabul edildi). Samsun.
- Georges, D., 1974. Rhythmical secretory activity in neurons of Ciona intestinalis (Tunicata) under various experimental conditions. Eighth International Congress on Electron Microscopy Canberra. Vol.:12.
- Harant, H., P. Vernieres, 1933. Fauna de France. 27 Tuniciers. Fasc. 1: Ascidies. 100p., Paris.
- Kocataş, A., N. Bilecik, 1992. Aegean Sea and Living Resources (in Turkish). T.C. Tarım ve Köy. İşl. Bak. Su Ürün. Araş. Enst. Müd. Bodrum.
- Kott, P. 1989. Form and Function in the Ascidiacea. Bulletin of Marine Science, 45(2): 253-276., Australia.
- Kott, P. 1990a. Ascidiacea, Memoirs of the Queensland Museum. Vol. 29. Part. 1. 298p., Australia.
- Kott, P. 1990b. The Ascidiacea, notes on the organisms, their collection and identification. 33p., Queensland Museum, Australia.
- Kott, P. 1990c. Form and Function in Ascidiacea. 4p. Queensland Museum, Australia
- Kott, P. 1992. Ascidiacea, Memoirs of the Queensland Museum. Vol. 32 Part. 2. 655p., Australia.
- Koukouras, A., Koukoura, E., Kevrekidis, T. and Vafidis, D. 1995. Ascidian Fauna of the Aegean Sea With a Check List of the Eastern Mediterranean and Black Sea Species, Ann Inst. Oceanogr.,71 (1):19-34.
- Lane, N. J., 1972. Neurosecretory cells in the cerebral ganglion of adult Tunicates: Fine structure and distribution of phosphatases. J. Ultrastr. Res. 40: 480-497.
- Millar, R. H. 1966. Tunicata, Ascidiacea. Marine Invertebrates of Scandinavia Uni. No: 1, 1-123, Oslo.
- Monnot, C., F. GAILL, 1975. Les Sorberacea: une nouvelle classe des tuniciers. Archives de zoologie experimentale et generale 116: 77-122.
- Öber, A., 1981. Neurosecretory cells of the Cerebral Ganglion in Ciona intestinalis (Tunicata) İstanbul Univ. Fen Fak. Mec. Seri-B, 46, (1981) 43-54.
- Öber, A., 1989. Localization and Ultrastructure of Asymmetric Gland. Journal of Sci. Ege Univ. Seri B, Vol.11 No:2., 35-40. Izmir.
- Öber, A., 1996. Glycogen Storage Formations During the Structural Differentiations of the Neural Gland of Ciona intestinalis (Tunicata, Ascidiacea), Tr. J. of Zoology 20(1996) 175-181.
- Thompson, H., 1930. The Tunicata of the Scottish Area. Fishery Board for Scotland, 54 p.
- Uysal, A. 1973. On the some Ascidian forms from Turkey (in Turkish) IV. Bilim Kongresi 5-8 Kasım., 1-5p.

