

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Εισαγωγή

#### **A . Συνομοταξία : Κνιδόζωα**

1. Μορφολογία
2. Ιστολογία
3. Δομή του κνιδοκυττάρου
4. Μεσογλοία
5. Αναπαραγωγή

#### **B . Γενικά χαρακτηριστικά της ομοταξίας των Υδροζώων και των Ανθοζώων**

##### 1. Ομοταξία : Υδρόζωα

- α) Πολύποδας
- β) Μέδουσα

##### 2. Ομοταξία : Ανθόζωα

#### **Γ . Γενικά χαρακτηριστικά της ομοταξίας των Σκυφοζώων .**

1. Μετακίνηση
2. Αισθητήρια όργανα
3. Νευρικό σύστημα
4. Διατροφή – διατροφική συμπεριφορά
5. Θηρευτές σκυφοζώων
6. Μορφολογία και αναπαραγωγή της μέδουσας
7. Μορφολογία και αναπαραγωγή του πολύποδα

#### **Δ . Μορφολογία των διαφόρων τάξεων των Σκυφοζώων.**

1. Τάξη : Σταυρομέδουσες
2. Τάξη : Κυβομέδουσες
3. Τάξη : Στεφανομέδουσες
4. Τάξη : Σημαιοστόμες
5. Τάξη : Ριζόστομοι

#### **Ε . Σχέσεις ομοταξιών**

#### **Στ. Συστηματική κατάταξη**

Συμπεριλαμβάνεται  


## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα Σκυφόζωα ανήκουν στην Συνομοταξία των Κνιδοζώων ή Κοιλεντερωτών. Η υποδιαίρεση αυτή του ζωικού βασιλείου περιλαμβάνει ζώα που είναι ακόμη αρκετά υποτυπώδη . Η ταξινόμησή τους βασίζεται εν μέρει στην εξέλιξη του τρόπου ζωής . Έτσι τα Κνιδόζωα χωρίζονται σε τρεις ομοταξίες : τα υδρόζωα (ύδρες κ.α.) , τα σκυφόζωα (οι γνωστές μέδουσες-τσούχτρες), και τα Ανθόζωα (κοράλλια, θαλάσσιες ανεμώνες κ.α.).

Στην εργασία αυτή γίνεται αναφορά στα γενικά βιολογικά χαρακτηριστικά και των τριών ομοταξιών , ώστε να υπάρχει μία ολοκληρωμένη εικόνα των Κνιδοζώων . Ωστόσο, από τις τρεις αυτές ομοταξίες επιλέχθηκαν και μελετήθηκαν τα Σκυφόζωα για τρεις βασικούς λόγους . Κατά πρώτον λόγο , αποτελούν σημαντικό μέρος της πανίδας καθώς περιλαμβάνουν πολυάριθμους πλαγκτονικούς και βενθικούς οργανισμούς . Επιπλέον, έχουν μεγάλη οικολογική αξία και παρουσιάζουν σημαντικό επιστημονικό ενδιαφέρον. Σημαντικός είναι και ο ρόλος τους στην οικονομία ορισμένων χωρών καθότι η παρουσία τους στις ακτές αποτελεί μάλιστα για τον τουρισμό και επιπλέον δημιουργεί δυσμενείς συνθήκες για την αλιεία.

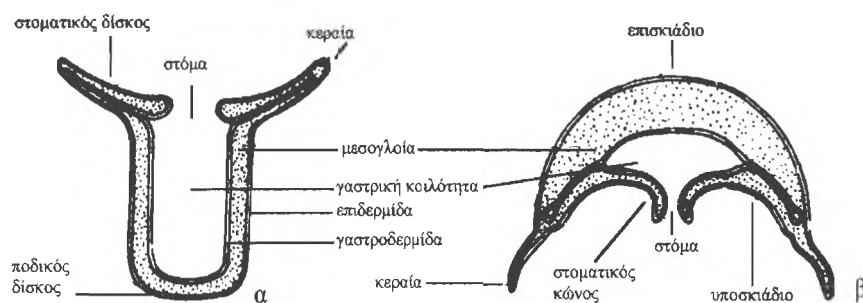
Με την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας , θα ήθελα ιδιαιτέρως να ευχαριστήσω τον εισηγητή κ. Ιωάννη Λεονάρδο για την πολύτιμη και ουσιαστική συμβολή του . Επίσης , ευχαριστώ την οικογένειά μου και ιδιαίτερα τον αδελφό μου Ιωάννη Βασιλειάδη για την υποστήριξη και σημαντική βοήθειά τους .

## Α . Συνομοταξία Κνιδόζωα

Τα Κνιδόζωα είναι μεταξύ των κατώτερων ζώων των οποίων τα κύτταρα σχηματίζουν ιστούς. Είναι υδρόβια ζώα με ακτινωτή συμμετρία, που ζουν ελεύθερα ή προσκολλημένα .

### 1. Μορφολογία

Τα κνιδόζωα εμφανίζονται σε δύο τυπικές μορφές. Την προσκολλημένη μορφή του πολύποδα και την ελεύθερη μορφή της μέδουσας (εικ. 1) .



**Εικ.1** Σχηματική παράσταση των δύο βασικών μορφών των κνιδοζώων , (α) του πολύποδα , (β) της μέδουσας.

Το σώμα τους αποτελείται από δύο στοιβάδες, την **επιδερμίδα** και την **γαστροδερμίδα**. Οι δύο αυτές στοιβάδες διαχωρίζονται από ένα ζελατινώδη συνδετικό ιστό , την **μεσογλοία**.

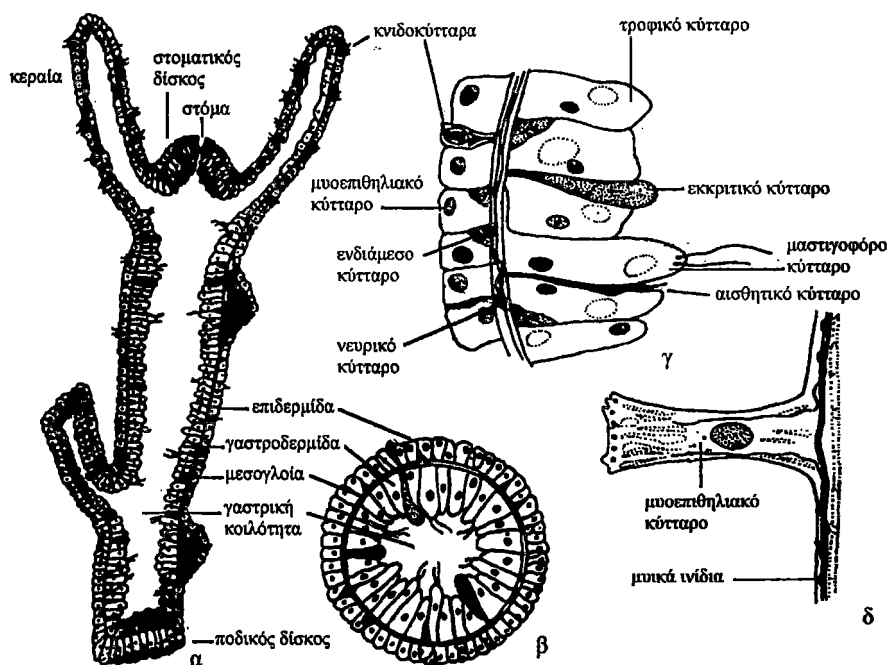
Ο πολύποδας έχει κυλινδρική ή ασκοειδή μορφή και είναι προσκολλημένος με έναν από τους πόλους του , τον **ποδικό δίσκο**, στο υπόστρωμα (εικ. 1α) . Στον αντίθετο πόλο υπάρχει ο **στοματικός δίσκος** . Στο κέντρο του στοματικού δίσκου είναι το **στόμα** . Γύρω από το στόμα υπάρχει στεφάνη με τέσσερις ή έξι κυλινδρικές **κεραίες** . Αυτές είναι συμπαγείς ή κοίλες και ποικίλουν σε μήκος .

Η μέδουσα παρουσιάζει βασική οργάνωση όμοια με τον πολύποδα. Μπορεί να θεωρηθεί ως ανεστραμμένος πολύποδας, του οποίου το σώμα έχει πλατυνθεί κάθετα προς τον κύριο άξονα. Το σώμα της μέδουσας που ονομάζεται σκιαδίο είναι κωδωνοειδές και διακρίνεται στο κυρτό επισκιαδίο και στο κοίλο υποσκιαδίο (εικ.1β). Το υποσκιαδίο φέρει στο μέσο του, το στοματικό κώνο, στο άκρο του οποίου υπάρχει το στόμα. Στα όρια του επισκιαδίου και του υποσκιαδίου κρέμονται οι κεραίες, ενώ γύρω από το στόμα υπάρχουν σε ορισμένες περιπτώσεις στοματικοί λοβοί. Η μέδουσα έχει ανεπτυγμένη την ενδιάμεση στοιβάδα του σώματος, τη μεσογλοία, η οποία είναι παχιά και αποτελεί την κύρια μάζα του σώματος.

## 2. Ιστολογία

Στα κνιδόζωα παρατηρείται μεγάλη διαφοροποίηση των κυττάρων της επιδερμίδας και της γαστροδερμίδας.

Ορισμένα διαφοροποιημένα κύτταρα της επιδερμίδας είναι τα μυοεπιθηλιακά και τα αισθητικά (εικ. 2).



**Εικ. 2** Σχηματική παράσταση του υδροπολύποδα της *Hydra viridis*. (α) επιμήκης διατομή, (β) εγκάρσια διατομή, (γ) μεγεθυμένο τμήμα της εγκάρσιας διατομής και (δ) μυοεπιθηλιακό κύτταρο (κατά Hyman, Storer & Usinger).

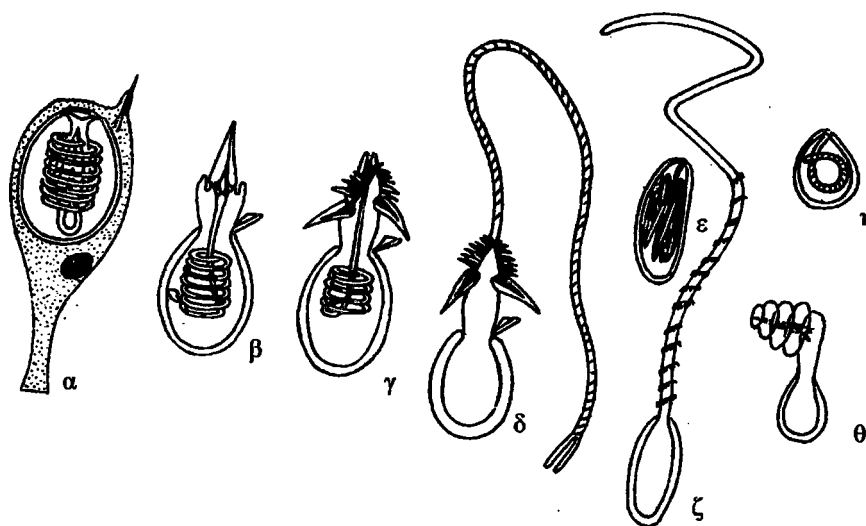
Τα πρώτα προκαλούν συσπάσεις του σώματος ενώ τα δεύτερα μεταβιβάζουν τα ερεθίσματα στα νευρικά κύτταρα.

Τα κύτταρα της γαστροδερμίδας, διαφοροποιούνται σε **τροφικά** και **εκκριτικά** κύτταρα. Μέσα στα τροφικά κύτταρα πέπτονται οι μικροοργανισμοί, οι οποίοι συλλέχθηκαν με τις κεραίες και μεταφέρθηκαν στη γαστρική κοιλότητα. Η διαδικασία αυτή είναι η **ενδοκυτταρική πέψη**.

Τα εκκριτικά κύτταρα εκκρίνουν ένζυμα στη γαστρική κοιλότητα, μέσα στη οποία επιτελείται η αρχική πέψη της τροφής η **εξωκυτταρική πέψη**.

### 3. Δομή του κνιδοκυττάρου

Μεταξύ των κυττάρων της επιδερμίδας υπάρχουν ειδικά κύτταρα , τα **κνιδοκύτταρα** (εικ.2) . Αυτά προκύπτουν από διαφοροποιημένα ενδιάμεσα κύτταρα, τους **κνιδοβλάστες**. Οι κνιδοβλάστες σχηματίζουν στο κυτταρόπλασμά τους μία κάψα που ονομάζεται **κνιδοκάψα**. Αυτή φέρει στο ανώτερο άκρο της ,την **καλύπτρα** και παραπλεύρως μία λεπτή προεξοχή, το **κνιδοβλέφαρο** ,το οποίο αποτελεί συνέχεια του τοιχώματος (εικ.3).



**Εικ.3** Μορφολογία των κνιδοκυττάρων . α) διεισδυτικό κνιδοκύτταρο σε ηρεμία , β-δ) διαδοχικά στάδια εκτίναξης του κνιδονηματίου , ε-ζ) προσκολλητικά κνιδοκύτταρα , η-θ) ελισσόμενα κνιδοκύτταρα (κατά Kuhn).

Η κνιδοκάψα περικλείει ένα σπειροειδές, περιελιγμένο, κοίλο νημάτιο, το **κνιδονημάτιο**, καθώς επίσης και **κνισμώδες υγρό**. Όταν διεγερθεί το κνιδοβλέφαρο ανοίγει η καλύπτρα, εκτινάσσεται το κνιδονημάτιο με ορμή και εισδύει στο σώμα της λείας, μέσα στο οποίο διοχετεύεται το κνισμώδες υγρό. Το υγρό αυτό περιέχει τοξική ουσία, η οποία παραλύει ή φονεύει τους μικροοργανισμούς και προκαλεί κνισμό στους ευμεγεθέστερους.

Τα κνιδοκύτταρα διακρίνονται σε **διεισδυτικά**, **ελισσόμενα** και **προσκολλητικά** (εικ. 3). Πολλές φορές διάφορα είδη κνιδοκυττάρων βρίσκονται συγκεντρωμένα κατά αθροίσματα σε ορισμένες θέσεις του σώματος.

Στο παρακάτω μικροσκοπικό παρασκεύασμα φαίνεται καθαρά η κνιδοκάψα η οποία περικλείει το κνιδονημάτιο και το κνισμώδες υγρό.



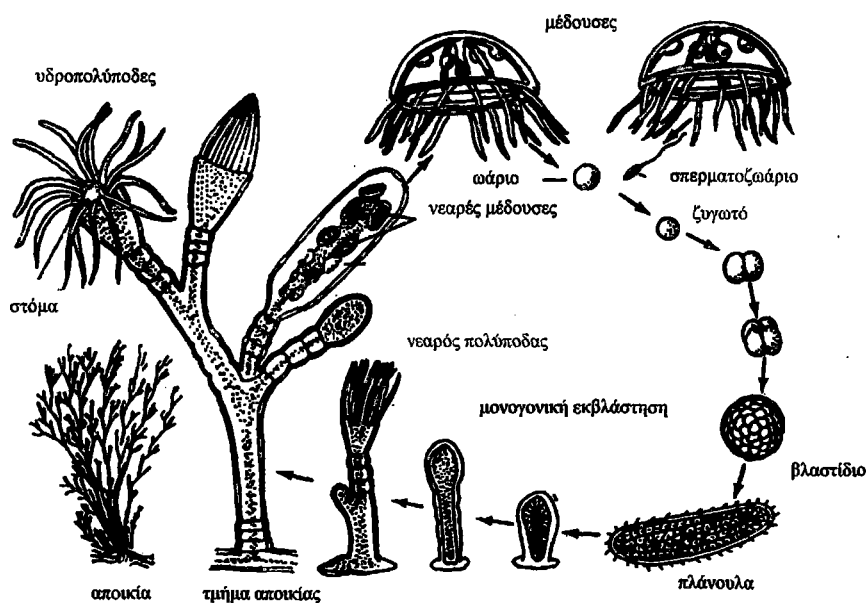
Πολλά κνιδοκύτταρα έχουν νημάτια τα οποία μπορούν να διεισδύσουν ακόμη και στο ανθρώπινο δέρμα. Είναι ακιδωτά και περιέχουν ποικίλες τοξίνες, που προκαλούν οδυνηρά κεντρίσματα. Η απειλή από τα κεντρίσματα των σκυφοζών έχει απομακρύνει, σε πολλές περιπτώσεις, τους ανθρώπους από τα παραλιακά θέρετρα. Έτσι, οι επιστήμονες έχουν επικεντρώσει το ενδιαφέρον τους στην έρευνα των τοξινών και τις επιδράσεις τους πάνω στους ανθρώπους, και όχι στον βασικό μηχανισμό λειτουργίας των κνιδοκυττάρων και τον βασικό ρόλο τους στην διατροφή και την άμυνα του οργανισμού.

## 4. Μεσογλοία

Η μεσογλοία, αποτελείται από κύτταρα και ίνες ενσωματωμένες σε ενυδατωμένο υλικό. Ποικίλει σε μέγεθος και σύνθεση από είδος σε είδος, όσο και στο ίδιο είδος διαφορετικών περιοχών. Σε πολλές μέδουσες, η μεσογλοία του σκιαδίου καταλαμβάνει ένα μεγάλο ποσοστό του όγκου του ζώου. Η μεσογλοία, παίζει σημαντικό ρόλο στην μετακίνηση των κνιδοζώων και χρησιμοποιείται ως σκελετός. Εξίσου σημαντικές λειτουργίες που επιτελεί η μεσογλοία είναι και η διατήρηση της πλευστότητας και της διαφάνειας.

## 5. Αναπαραγωγή

Τα κνιδόζωα αναπαράγονται μονογονικώς και αμφιγονικώς. Ο πολύποδας με εκβλάστηση παράγει νέους πολύποδες, οι οποίοι συνήθως παραμένουν ενωμένοι με το μητρικό σώμα και σχηματίζουν αποικίες. Εκτός από το σχηματισμό πολυπόδων με εκβλάστηση, οι περισσότεροι πολύποδες των υδροζώων και των σκυφοζώων εκβλαστάνουν νεαρές μέδουσες, οι οποίες αποσπώμενες κολυμπούν ελεύθερα (εικ. 4).



**Εικ.4** Ο κύκλος ζωής του καλυπτοβλαστικού υδροζώου *Obelia geniculata*. Φαίνεται η εναλλαγή της αμφιγονικής και μονογονικής αναπαραγωγής.

Οι γεννητικά ώριμες μέδουσες, παράγουν γεννητικά κύτταρα, τα οποία όταν γονιμοποιηθούν εξελίσσονται σε προνύμφη, την **πλάνουλα** (εικ.4). Η πλάνουλα αφού περιπλανηθεί για ένα διάστημα, προσκολλάται τελικά και σχηματίζει τον πολύποδα. Ο πολύποδας αυτός δημιουργεί αποικία. Από τον παραπάνω κύκλο ανάπτυξης προκύπτει, ότι η μονογονική αναπαραγωγή εναλλάσσεται με την αμφιγονική και η μορφή της μέδουσας εναλλάσσεται με τη μορφή του πολύποδα.

Σε μερικά είδη η γενεά του πολύποδα είναι υποπλασμένη (σκυφόζωα), ενώ σε άλλα εξαφανίζεται τελείως ώστε να διακρίνουμε μόνο τη μορφή της μέδουσας (τραχύλινα). Αντίθετα, υπάρχουν είδη στα οποία λείπει η γενεά των μεδουσών, ενώ οι πολύποδες αναπαραγόμενοι μονογονικά ή αμφιγονικά δίνουν πάλι πολύποδες (Υδρα, ανθόζωα).

Τα κνιδόζωα περιλαμβάνουν περίπου 9.000 είδη. Είναι υδρόβιοι οργανισμοί και συναντώνται κυρίως στις θάλασσες. Ζουν μεμονωμένα ή σε αποικίες και βρίσκονται προσκολλημένα ή έρπουν ως πλαγκτονικές μορφές. Το μέγεθος του πολύποδα είναι συνήθως μικροσκοπικό, αλλά της αποικίας ποικίλει από λίγα χιλιοστά μέχρι και δύο μέτρα. Οι μέδουσες έχουν διάμετρο από 12 mm έως 2m . Οι μεμονωμένοι πολύποδες των ανθοζώων, οι γνωστές ανεμώνες, έχουν διάμετρο από λίγα χιλιοστά του μέτρου μέχρι 1,5 m (*Stoichactis*) .

## **B . Γενικά χαρακτηριστικά της ομοταξίας των Υδροζώων και των Ανθοζώων**

### **1.Ομοταξία : Υδρόζωα**

Τα υδρόζωα εμφανίζονται με τη μορφή του πολύποδα και τη μορφή της μέδουσας.

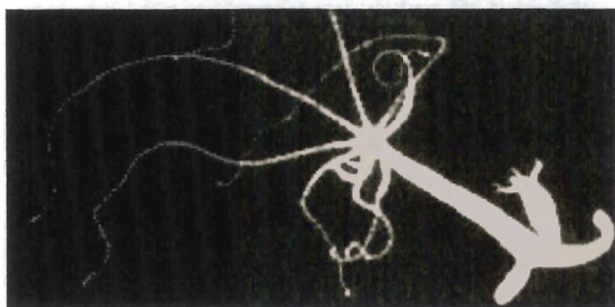
#### **a) Πολύποδας :**

Ο πολύποδας των υδροζώων ονομάζεται υδροπολύποδας. Είναι ασκοειδής και έχει απλή γαστρική κοιλότητα χωρίς διαφράγματα και φάρυγγα.



Πολλαπλασιάζεται συνήθως με εκβλαστήσεις και σπανιότερα με εγκάρσιες διαιρέσεις. Κατά την εκβλάστηση οι παραγόμενοι βλαστοί προκύπτουν είτε με εκπτώχωση του τοιχώματος του σώματος είτε σπανιότερα από τα ενδιάμεσα κύτταρα.

Στα υδρόζωα των γλυκών νερών, οι βλαστοί αποσπώμενοι από το μητρικό σώμα αποτελούν νέους πολύποδες (*Hydra*), ενώ στα υδρόζωα των θαλάσσιων νερών παραμένουν στο μητρικό σώμα και σχηματίζουν αποικίες (εικ. 5).

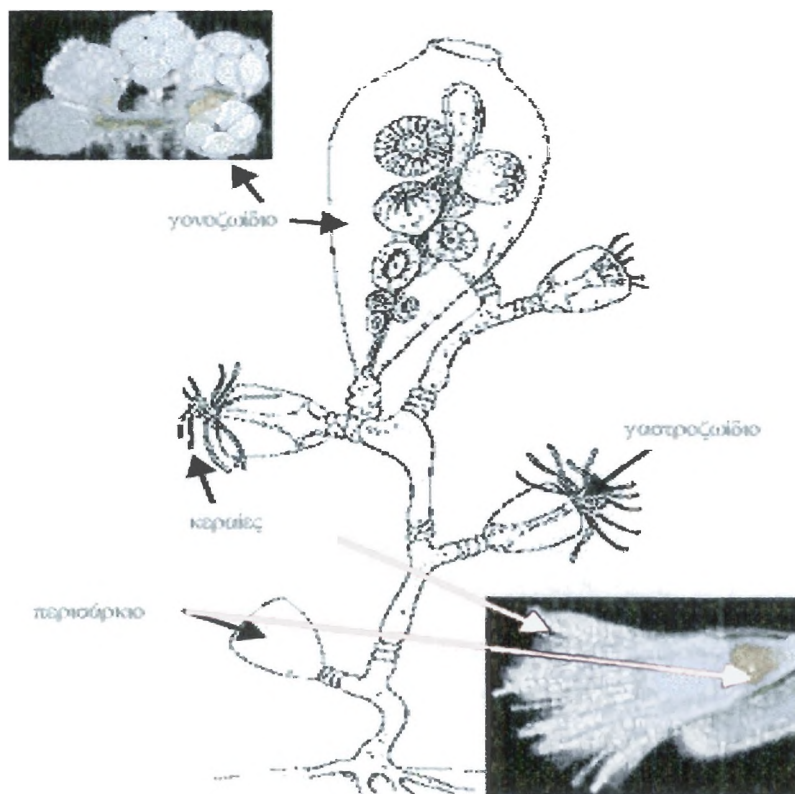


**Εικ. 5** Στις παραπάνω φωτογραφίες απεικονίζεται μία μονήρης ύδρα και μία αποικία υδροειδών.

Σε ορισμένα είδη, η επιδερμίδα εκκρίνει ένα χιτινώδες επιδερμίδιο, το **περισάρκιο** (εικ.6). Ο ρόλος του περισαρκίου είναι να προστατεύει τον οργανισμό και είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένο στις θέσεις στις οποίες απαιτείται και μεγαλύτερη προστασία.

Στις αποικίες των υδροειδών παρατηρείται καταμερισμός του φυσιολογικού έργου μεταξύ των ατόμων της αποικίας. Έτσι, τα άτομα διαφοροποιούνται μορφολογικά και ανάλογα με την λειτουργία που επιτελούν ονομάζονται γαστροζώϊδια, γονοζώϊδια, μαχιμοζώϊδια και ακανθοζώϊδια (εικ.6). Τα **γαστροζώϊδια**, έχουν ως αποκλειστικό προορισμό την πρόσληψη και την κατεργασία των τροφών. Τα

**γονοζώδια** εκβλαστάνουν νεαρές μέδουσες. Τα **μαχιμοζώδια** είναι λεπτά και ευκίνητα και βρίσκονται στην περιφέρεια της αποικίας. Προστατεύουν την αποικία με την βοήθεια των άφθονων κνιδοκυττάρων τους. Τέλος, τα **ακανθοζώδια**, έχουν τη μορφή ακανθών που περιβάλλονται από σκληρό περισάρκιο.



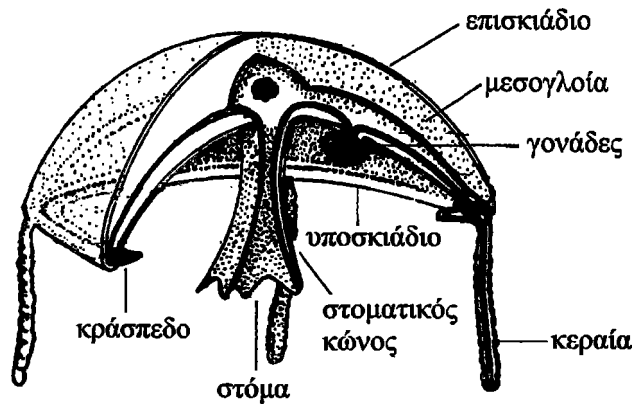
**Εικ. 6** Στην παραπάνω αποικία υδροειδούς είναι εμφανής ο καταμερισμός του φυσιολογικού έργου μεταξύ των ατόμων της αποικίας. Τα γονοζώδια που εκβλαστάνουν νεαρές μέδουσες φαίνονται στην εικόνα πάνω αριστερά. Το περισάρκιο που καλύπτει ένα τμήμα της αποικίας φαίνεται κάτω δεξιά

Οι πολύποδες ζουν προσκολλημένοι σε βράχους, πέτρες, φυτά, όστρακα, κελύφη κ.α, αν και ορισμένοι έχουν προσαρμοστεί στην πλαγκτονική διαβίωση (Σιφωνοφόρα, *Pelagohydra*). Ζουν σε παράκτιες περιοχές και μπορούν να φτάσουν σε βάθος μέχρι 100 m . Προτιμούν στερεά υποστρώματα και περιοχές που υπάρχουν ρεύματα.

### β) Μέδουσα :

Η μέδουσα των υδροζών , η οποία καλείται και υδρομέδουσα, είναι δισκοειδής ή κωδωνοειδής και έχει συνήθως διάμετρο 1 έως 3 cm .

Η επιδερμίδα του υποσκιαδίου και του επισκιαδίου κάμπτεται προς τα μέσα και σχηματίζει μία πτυχή, το **κράσπεδο** (εικ. 7).



**Εικ.7** Σχηματική παράσταση υδρομέδουσας , της οποίας ένα τεταρτημόριο έχει αφαιρεθεί.

Οι μέδουσες αναπαράγονται αμφιγονικώς με το σχηματισμό γεννητικών αδένων στο εξώδερμα του υποσκιαδίου.

Είναι πλαγκτονικές, ενώ λίγες ζουν προσκολλημένες ή έρπουσες (*Cassiopeia*, *Halimnephysa*). Οι περισσότερες ζουν κοντά στις ακτές , στο επιπλαγκτόν, σε βάθος 100 έως 250 m, εξαιτίας της προέλευσής τους από πολύποδες με εκβλάστηση. Αρκετά είδη υδρομεδουσών

εμφανίζονται εποχιακά κατά σμήνη, εξαιτίας της περιοδικής εκβλάστησης των ειδών.

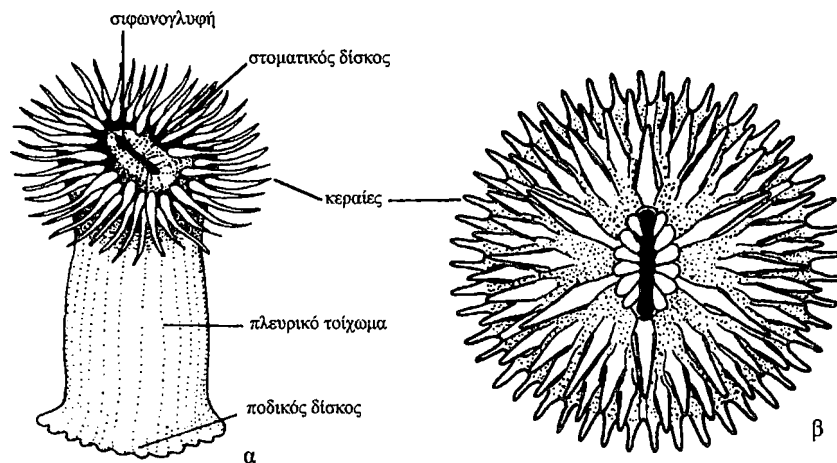
## 2. Ομοταξία : Ανθόζωα

Τα Ανθόζωα είναι κνιδόζωα που συναντώνται μόνο με τη μορφή του πολύποδα, ενώ η μορφή της μέδουσας απουσιάζει.

Τα ανθόζωα περιλαμβάνουν περίπου 6000 είδη, που διαβιώνουν στη θάλασσα και συνήθως κοντά στις ακτές. Τα περισσότερα είδη βρίσκονται σε θερμές περιοχές.

Ο ανθοπολύποδας διακρίνεται από τον υδροπολύποδα από το μεγαλύτερο μέγεθος και την πολυπλοκότερη οργάνωση της γαστρικής κοιλότητας.

Το σώμα του ανθοπολύποδα έχει τη μορφή κυλίνδρου. Αποτελείται από τα πλευρικά τοιχώματα, το στοματικό και το αντιστοματικό άκρο (εικ.8).

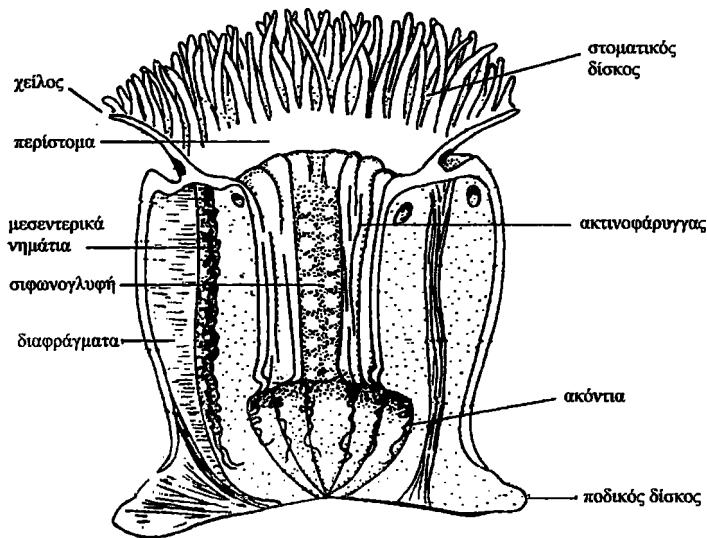


**Εικ. 8** Σχηματική παράσταση (α) ολόκληρου ατόμου και (β) του στοματικού δίσκου θαλάσσιων ανεμώνων (κατά Hyman).



Το στοματικό άκρο έχει τη μορφή δίσκου και ονομάζεται **στοματικός δίσκος**. Στο κέντρο του στοματικού δίσκου υπάρχει το **στόμα**, το οποίο είναι ωοειδές ή σχισμοειδές.

Το στόμα οδηγεί σε ένα σωληνοειδή οισοφάγο , τον **ακτινοφάρυγγα** (εικ.9).



**Εικ. 9** Κατά μήκος διατομή μίας θαλάσσιας ανεμώνης, στην οποία φαίνεται η εσωτερική οργάνωση.

Ο ακτινοφάρυγγας των περισσότερων ειδών αποτελείται τουλάχιστον από μία αύλακα, την **σιφονογλυφή** , που επενδύεται με βλεφαρίδες (εικ.9). Με τη δόνηση των βλεφαρίδων δημιουργείται ρεύμα νερού προς τη γαστρική κοιλότητα. Με αυτό τον τρόπο διευκολύνεται η είσοδος της λείας, η αναπνοή και η ρύθμιση του όγκου του οργανισμού με την πρόσληψη του νερού. Η γαστρική κοιλότητα των ανθοζώων χωρίζεται με διαφράγματα (**μεσεντέρια**), τα οποία αυξάνουν την επιφάνεια που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την έκκριση των ενζύμων και την απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών. Σε ορισμένα είδη, στη βάση των διαφραγμάτων υπάρχουν λεπτά νημάτια , πλούσια σε κνιδοκύτταρα, τα **ακόντια** (εικ.9). Αυτά χρησιμοποιούνται για την άμυνα αλλά και την επίθεση του οργανισμού. Με την επίδραση εξωτερικών ερεθισμάτων τα ακόντια εξακοντίζονται από το στόμα ή από τους

μικρούς πόρους του τοιχώματος. Οι πόροι αυτοί χρησιμεύουν και για την εκροή του νερού απ' τη γαστρική κοιλότητα , κατόπιν ισχυρής συστολής του σώματος.

Στο ελεύθερο χείλος των διαφραγμάτων υπάρχουν πτυχωτά ογκώματα , τα **μεσεντερικά νημάτια** (εικ. 9). Αυτά είναι πλούσια σε εκκριτικά κύτταρα , κνιδοκύτταρα και βλεφαριδοφόρα κύτταρα , που μετέχουν ενεργά στην πέψη. Στον αντιστοματικό πόλο υπάρχει ο ποδικός δίσκος με τη βοήθεια του οποίου προσκολλάται στο υπόστρωμα.

Η αναπαραγωγή των ανθοζώων είναι αμφιγονική και μονογονική. Η μονογονική αναπαραγωγή γίνεται με διχοτόμηση του σώματος και εκβλάστηση. Η διχοτόμηση γίνεται συνήθως κατά τον επιμήκη άξονα και σπανιότερα κατά τον εγκάρσιο.

Ορισμένα είδη των ανθοζώων ζουν συμβιωτικά με ζωοξανθέλες ή ζωοχλωρέλες

Χαρακτηριστικό των ανθοζώων είναι οι σκελετικοί σχηματισμοί, που εμφανίζονται άλλοτε στην εξωτερική επιφάνεια του σώματος (εξωσκελετικοί) και άλλοτε μέσα στο σώμα (ενδοσκελετικοί). Οι σχηματισμοί αυτοί αποτελούνται από κερατινοειδή ουσία, ανθρακικό ασβέστιο ή από μίγμα και των δύο (εικ. 10).



**Εικ. 10** Στις παραπάνω φωτογραφίες φαίνονται κοραλλιογενείς ύφαλοι και ο εξωσκελετικός σχηματισμός ενός Ανθοζώου.

Με τη συσσώρευση των ασβεστικών σκελετών πολλών ανθοζώων, παράγονται με την πάροδο του χρόνου βραχώδεις μάζες τεράστιας έκτασης, οι οποίες σχηματίζουν υφάλους συχνά επικίνδυνους στη ναυσιπλοΐα. Οι ύφαλοι αυτοί αποτελούν τους πυρήνες των κοραλλιογενών νησίδων. Τα ανθοζώα μετέχουν ενεργώς στις αλλοιώσεις της επιφάνειας της γης. Όπως και σήμερα, έτσι και κατά τις παρελθούσες

γεωλογικές περιόδους, εκτεταμένα στρώματα οφείλουν τη δημιουργία τους στους σκελετούς των ανθοζώων. Τέτοιες στρωματογενέσεις, είναι κυρίως χαρακτηριστικές για τον παλαιοζωικό αιώνα και για την ιουρασική περίοδο του μεσοζωικού αιώνα.

### Γ . Γενικά χαρακτηριστικά της ομοταξίας των Σκυφοζώων

Στα σκυφόζωα απαντώνται και οι δύο μορφές ώριμου ατόμου : της μέδουσας και του πολύποδα. Το στάδιο της μέδουσας διαρκεί περισσότερο ενώ το στάδιο του πολύποδα λιγότερο. Σε πολλά είδη ο πολύποδας είναι άγνωστος ή έχει συσχετισθεί με τη μέδουσα σε έναν ολοκληρωμένο κύκλο ζωής..

Τα σκυφόζωα συναντώνται κυρίως στη θάλασσα. Οι σκυφοπολύποδες και οι σταυρομέδουσες ζουν συνήθως κοντά στις ακτές, όπου διαβιώνουν προσκολλημένοι σε φύκη, όστρακα ή βράχους. Από τις μέδουσες, εκτός από τις προσκολλημένες σταυρομέδουσες ,άλλες μεν ζουν σε μικρά βάθη ή στην επιφάνεια των παράκτιων περιοχών, άλλες δε απαντώνται στα μεγάλα βάθη των ωκεανών.

Μερικά είδη των τροπικών θαλασσών είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα για τον άνθρωπο. Τα ευμεγέθη κύτταρα τους όταν έρθουν σε επαφή με το σώμα, μπορούν να προκαλέσουν βαριές διαταραχές της υγείας ή ακόμη και τον θάνατο.

Ορισμένα σκυφόζωα έχουν την ικανότητα να παράγουν φως, ενώ άλλα εμφανίζουν ποικίλους χρωματισμούς στα διάφορα μέρη του σώματός τους.

Πολλά είδη ζουν σε κοπάδια, τα οποία παρασυρόμενα από τα θαλάσσια ρεύματα και τα κύματα, εκβράζονται στις ακτές.

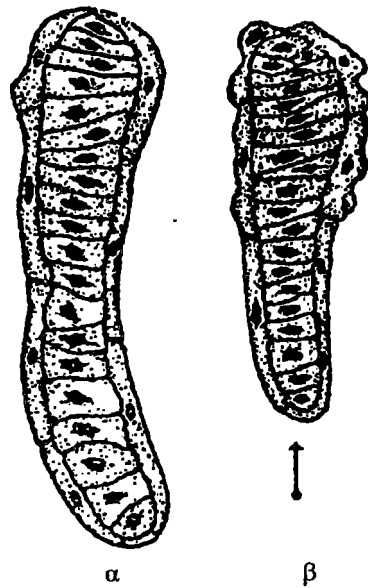


## 1 . Μετακίνηση

Η μετακίνηση είναι απαραίτητη στα σκυφόζωα , για την πρόσληψη της τροφής, την επιλογή του κατάλληλου υποστρώματος στο οποίο θα προσκολληθούν, την άμυνα , καθώς και την αναπαραγωγή τους.

Στα σκυφόζωα ο πιο εκτενώς μελετημένος τύπος κίνησης είναι το κολύμπι της μέδουσας. Το κολύμπι των περισσότερων μεδουσών, είναι βασισμένο στις ρυθμικές συσπάσεις των μυών του σκιαδίου, οι οποίες εκτοπίζουν το νερό και μετακινούν το ζώο με αεριοπροώθηση.

Άλλοι τρόποι μετακίνησης είναι η ολίσθηση και οι κινήσεις ανατροπής από τους πολύποδες, η βλεφαριδωτή μετακίνηση και το σύρσιμο από τις πλάνουλες (εικ.11).



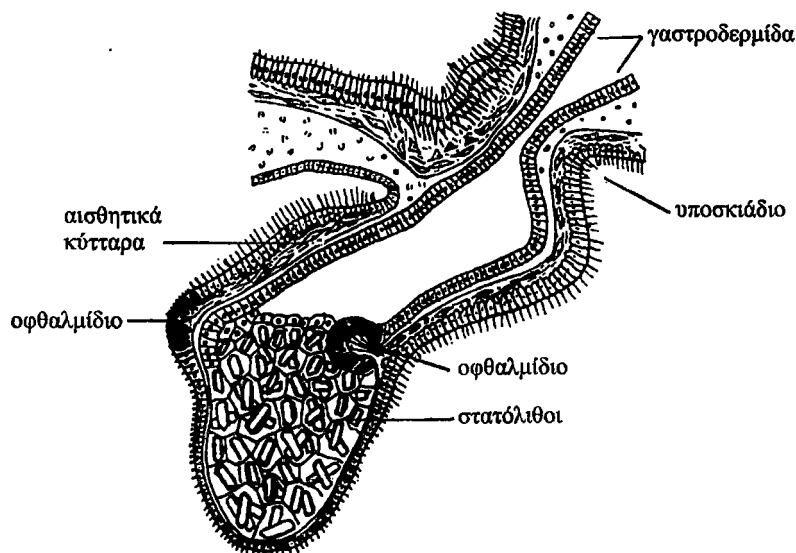
**Εικ. 11** Συρτή μετακίνηση της πλάνουλας του είδους *Manania distincta* (α) εκτεταμένη πλάνουλα και (β) το πρόσθιο τμήμα έχει συσταλεί, τραβώντας το πίσω τμήμα μπροστά.

Όπως και σε άλλα ζώα, η κίνηση των σκυφοζώων , απαιτεί συσταλτά κύτταρα και νευρικό έλεγχο. Το βασικό ρόλο για την κίνησή τους , τον έχουν η μεσογλοία, οι μύες, τα νεύρα, καθώς και τα αισθητήρια όργανα.

## 2. Αισθητήρια όργανα

Αισθητήρια όργανα είναι τα **οσφρητικά βοθρία** και τα **ροπάλια** (εικ.12), που συνδυάζουν τη λειτουργία των στατικών οργάνων και των οφθαλμίσκων. Η θέση τους είναι συνήθως μεταξύ των λοβών του χείλους του σκιαδίου, όπου εναλλάσσονται με τις κεραίες.

Τα ροπάλια των σκυφομεδουσών προέκυψαν από τροποποιημένες κεραίες. Ο ενδοδερμικός άξονας αυτών των κεραίων παράγει στο άκρο του έναν σάκο, που περικλείει τους στατολίθους (εικ.12). Οι στατόλιθοι λειτουργούν ως όργανα ισορροπίας των μεδουσών.



**Εικ. 12** Ροπάλιο της σκυφομέδουσας *Aurelia aurita* (κατά Schewiakoff).

Στο εξωτερικό περίβλημα των στατολίθων, υπάρχουν τα αισθητικά κύτταρα, τα οποία, συνήθως, φέρουν αισθητικές τρίχες. Οι απαγωγοί αποφυάδες των αισθητικών κυττάρων, συνδέονται με τη στοιβάδα των νευρικών κυττάρων που βρίσκεται κάτω από το εξώδερμα.

Τα ροπάλια επικαλύπτονται από λοβώδεις προεξοχές του χείλους του σκιαδίου οι οποίες τα προστατεύουν σαν στέγη.

Κάθε ροπάλιο, έχει πρωτόγονους οφθαλμίσκους που βρίσκονται προς την πλευρά του υποσκιαδίου ή προς την πλευρά του λοβώδους επικαλύμματος (εικ.12). Έχουν σχήμα λοφοειδές ή κυλικοειδές και αποτελούνται από αισθητικά κύτταρα που πλαισιώνονται από μέλανα χρωστική.

Στη βάση του λοβώδους επικαλύμματος των ροπαλίων, υπάρχει το οσφρητικό βοθρίο. Με τη βοήθεια του η μέδουσα αντιλαμβάνεται διάφορα χημικά ερεθίσματα. Ανάλογο βοθρίο υπάρχει πολλές φορές και στην υποσκιαδική επιφάνεια, κοντά στη βάση των ροπαλίων.

Εκτός από τη βαρύτητα και το φως, τα σκυφόζωα φαίνεται να αντιδρούν και σε άλλα ερεθίσματα, όπως είναι η πίεση, η θερμοκρασία, η επαφή και ποικίλα χημικά ερεθίσματα. Ωστόσο, δεν είναι γνωστό αν υπάρχουν ειδικευμένα όργανα και υποδοχείς για το κάθε ερέθισμα.

Η συγκέντρωση των αισθητηρίων οργάνων στο χείλος του σκιαδίου, συνεπάγεται την πύκνωση των νευρικών στοιχείων στην περιοχή αυτή. Έτσι, εκτός από το διάχυτο νευρικό δίκτυο που απλώνεται στο υποσκιάδιο, παρατηρούνται γαγγλιακές αθροίσεις των νευρικών κυττάρων στο εξώδερμα των οσφρητικών βοθρίων και στη βάση των ροπαλίων. Οι γαγγλιακές αυτές αθροίσεις συνδέονται μεταξύ τους είτε με το γενικό νευρικό δίκτυο του σώματος, είτε με ένα νευρικό δακτύλιο, ο οποίος εκτείνεται στο υποσκιάδιο σε μικρή απόσταση από το χείλος του σκιαδίου. Επίσης υπάρχει νευρικό δίκτυο, στο ενδόδερμα του στοματικού κώνου και του στομάχου.

### 3. Νευρικό σύστημα

Το νευρικό σύστημα των σκυφοζώων περιλαμβάνει νευρικά κύτταρα (νευρώνες), παρόμοια με αυτά των ανώτερων ζώων. Είναι συνήθως οργανωμένα σε νευρικά δίκτυα τα οποία εξαπλώνονται ανάμεσα στους ιστούς και μεταξύ άλλων τύπων κυττάρων.

#### 4. Διατροφή

Τα σκυφόζωα είναι κυρίως σαρκοφάγα και δεν αξιοποιούν μακρόφυτα. Παρόλο που καταπίνουν φυτοπλαγκτόν, η ποσότητα δεν είναι σημαντική σε σύγκριση με τη σύλληψη ζωοπλαγκτού. Για παράδειγμα, ο Mironov (1967), βρήκε 20 είδη φυτοπλαγκτού μέσα στο στομάχι της *Aurelia aurita*, τα οποία όμως αντιπροσώπευαν λιγότερο από το 1% του βάρους της τροφής.

Σε γενικές γραμμές το διαιτολόγιο των σκυφομεδουσών περιλαμβάνει διάτομα, πρωτόζωα, μέδουσες, κτενοφόρα, λάρβες πολυχαίτων, νηματώδη, τροχόζωα (*Rotifer*), λάρβες ελασματοβραγχίων και γαστερόποδων μαλακίων, χαιτόγναθα, λάρβες αρθροπόδων, κωπήποδα, κλαδοκεραιωτά, σκώληκες και λάρβες ψαριών.

Σχετικά με τη διατροφή των πολύποδων είναι γνωστά λιγότερα στοιχεία. Οι πολύποδες της τάξεως των σταυρομεδουσών συλλαμβάνουν στρείδια και άλλα ζώα που βρίσκονται στο ίδιο υπόστρωμα (Hirano, 1986 b). Οι πολύποδες των σημαιοστόμων και ριζόστομων τρέφονται με μία ποικιλία πελαγικών οργανισμών. Για παράδειγμα, οι πολύποδες της *Aurelia aurita* ταΐστηκαν στο εργαστήριο με *Artemia*, κωπήποδα, λάρβες μαλακίων και ψαριών.

Το σκυφίστομα του είδους *Chrysaora quinquecirrha* καταπίνει το 69% των νεαρών στρειδιών που έρχονται σε επαφή με τις κεραίες και χωνεύουν το 48% από αυτό που καταπίνουν (Purcell *et al.*, 1991). Είναι ακόμη θηρευτές ανήλικων μύσιδων και της τροφής τους (*Artemia*).

Στον πίνακα 1 συνοψίζονται τα συστατικά του στομάχου των σκυφομεδουσών από ένα ευρύ πεδίο σύλληψης.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η λειτουργία των κνιδονημάτων για τη σύλληψη και την ακινητοποίηση της λείας. Οι Heeger και Moller (1987), παρακολούθησαν την διαδικασία εκτίναξης των κνιδονημάτων στο είδος *Aurelia aurita* κατά την επαφή με λάρβες ρέγγας. Παρατήρησαν ότι υπήρχαν δύο είδη νηματίων στο επισκιάδιο και τις κεραίες της μέδουσας, τα οποία διαχώρισαν στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Κατά τη συνεχόμενη επαφή με τη λεία, τα κνιδονημάτια εκτινάχθηκαν. Το μεν ένα είδος νηματίου διείσδυσε σχεδόν ολόκληρο μέσα στη λεία και έκχυσε το δηλητήριο που προκάλεσε την παραλυσή της. Το δε άλλο νηματίο εισχώρησε μόνο κατά το 1/3 του μήκους του μέσα στη λάρβα. Η δράση του πιθανώς είναι να διανέμει τα πεπτικά ένζυμα μέσα στους ιστούς της ήδη παραλυμένης λάρβας.

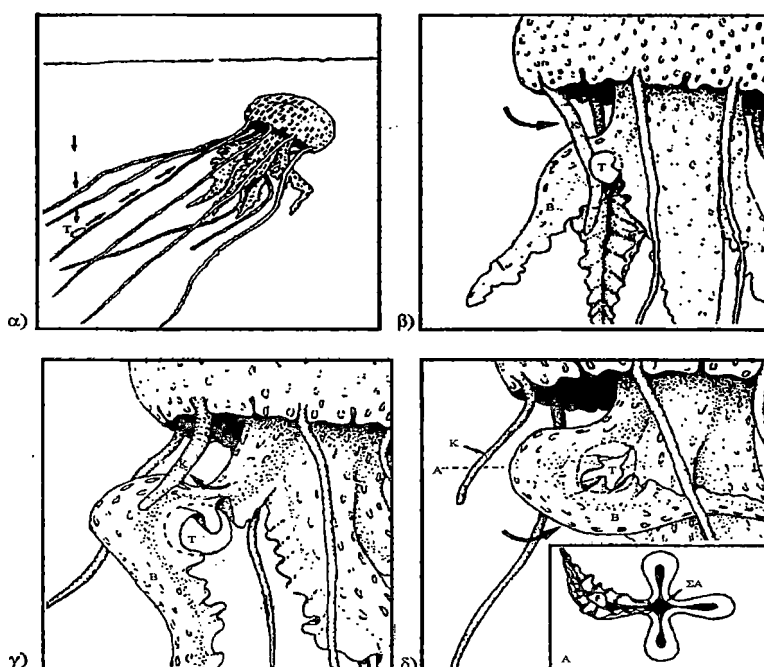
**Πίνακας 1.** Συστατικά στομάχου των σκυφομεδουσών από ένα ευρύ πεδίο σύλληψης . Εκφράζονται σε ποσοστό % του συνόλου τροφής.

Είδος	Διατροφή	%	Πηγή
<b>Aurelia aurita</b> (40 δείγματα, 28-160 mm)	Κωπήποδα	45	Mironov, 1967
	Μαλάκια	30	
	Κωδωνοειδή	11	
	Οϊκορλεουρά	5	
	Κλαδοκεραιωτά	3	
	Noctiluca	2	
	χαιτόγναθα	2	
<b>Chrysaora quinquecirrha</b> (80 δείγματα, > 31 mm)	Κωπήποδα και κλαδοκεραιωτά	72	Purcell et al., 1994
	Αυγά ψαριών	21	
	Λάρβες ψαριών	1	
<b>Cyanea capillata</b>	Προνύμφες	31	Fancett, 1988
	Κλαδοκεραιωτά	29	
	Λάρβες / αυγά ψαριών	14	
	Κωπήποδα	11	
	Υδρομέδουσες	9	
	ασκίδια	3	
<b>Phacellophora camtschatica</b>	Λάρβες ψαριών	27	Purcell, 1990
	Ζελατινώδες	27	
	ζωοπλαγκτόν	24	
	Μεροπλαγκτόν	15	
	κωπήποδα	7	
<b>Pelagia noctiluca</b> (51 δείγματα, 19 άδεια)	Κωπήποδα	67	Giorgi et al., 1991
	Κλαδοκεραιωτά	11	
	Χαιτόγναθα	10	
	Γαστερόποδα	3	
	Λάρβες ψαριών	1	
	μύσιδες	1	

### Διατροφική συμπεριφορά

Μετά τη σύλληψη και ακινητοποίηση της λείας, γίνεται η μεταφορά της προς το στόμα με τη συστολή των κεραίων, των λοβών ή των βραχιόνων.

Η μεταφορά της λείας από τις κεραίες στους βραχιόνες απαιτεί συντονισμό της κίνησης των μύων αυτού του τεταρτημορίου του σκιαδίου, και των βραχιόνων οι οποίοι κλίνουν προς την κεραία ή προς το περιθώριο του σκιαδίου. Αυτή η διατροφική συμπεριφορά απεικονίζεται στην εικόνα 13 για το είδος *Pelagia noctiluca*.



**Εικ.13** Διατροφική συμπεριφορά του είδους *Pelagia noctiluca* πάνω στην κινούμενη λεία (από εργαστήριο και βιντεοσκοπήσεις ανοικτής θάλασσας).

α) Όταν η λεία αγγίζει μία χειλική κεραία, εκτινάσσεται αυτόματα το κνιδονημάτιο. Ακολουθεί συστολή της κεραίας μετά από 2-3 sec.

β) Η κεραία κινείται προς τον κοντινότερο βραχίονα, ενώ ο βραχίονας με κατεύθυνση προς τα πάνω, πλησιάζοντας την εσωτερική του επιφάνεια κοντά στην τροφή.

γ) Η κεραία αφού ελευθερώσει την λεία, κινείται προς τα πάνω μακριά από τον βραχίονα.

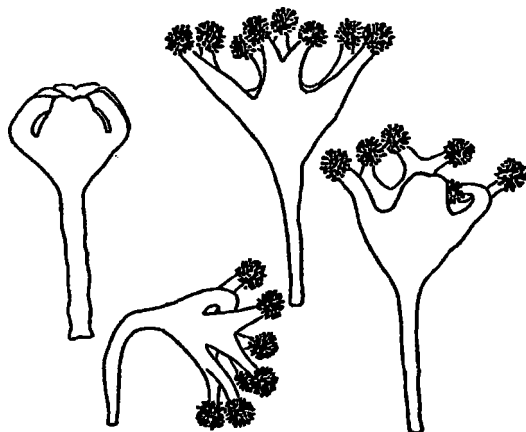
δ) Ο βραχίονας πιάνει σφιχτά την τροφή και με την βοήθεια της βλέννας και των περισταλτικών κινήσεων οδηγεί την τροφή στο εσωτερικό αυλάκι. Στη συνέχεια η τροφή μεταφέρεται στην γαστρική κοιλότητα.

(A) Εγκάρσια διατομή του δ).

T= τροφή, K= κεραία, B= βραχίονας, ΣΑ= στοματικό άνοιγμα.

Το κολύμπι μειώνεται ή και σταματά κατά τη διάρκεια της μεταφοράς της τροφής .

Οι πολύποδες των σταυρομεδουσών συλλαμβάνουν και μεταφέρουν την λεία τους στο στόμα, με τους βραχίονες και τις κοντές κεραιές (Hyman, 1940; Berrill , M., 1962) (εικ.14).



**Εικ. 14** Ο πολύποδας του είδους *Lucernaria quadricornis* συλλαμβάνει τη λεία και με τη βοήθεια των βραχιόνων του και των κοντών κεραιών τη μεταφέρει στο στόμα.

Ορισμένοι πολύποδες όπως αυτός του είδους *Kishinouyea corbini* , κάνουν έναν ανατρεπτικό ελιγμό , παγιδεύοντας την λεία μεταξύ της στοματικής επιφάνειας και του υποστρώματος (Larson , 1980).

Τα μικρά σωματίδια παγιδεύονται στην βλέννα και μεταφέρονται μέσω βλεφαριδωτού συστήματος στο στομάχι.

## 5. Θηρευτές σκυφοζώων.

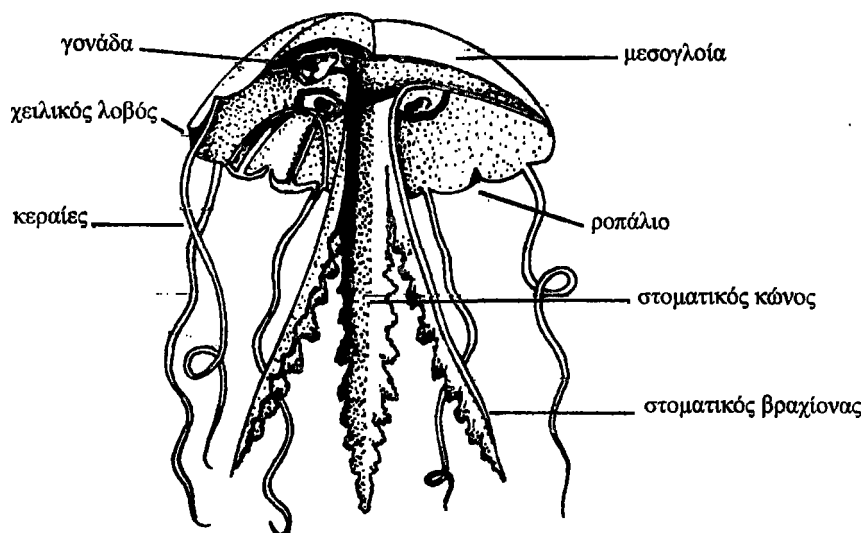
Τα σκυφόζωα θηρεύονται από άλλα πελαγικά Κνιδόζωα, συμπεριλαμβανομένων και άλλων σκυφοζώων. Σε εργαστηριακές μελέτες η *Aurelia aurita* φαγώθηκε από την υδρομέδουσα *Aequorea victoria* , την *Eutonina indicans* και την *Stomotoca atra* και από τα σκυφόζωα *Chrysaora hysocella* και *Cyanea capillata* . Επίσης , τα σιφονοφόρα καταναλώνουν ζελατινώδες ζωοπλαγκτόν όπως οι στεφανομέδουσες. Άλλοι θηρευτές των σκυφοζώων είναι τα μεσοπελαγικά αρθρόποδα καθώς επίσης και πολλά είδη ψαριών .

Η πρόσφατη αύξηση στους πληθυσμούς της *Pelagia noctiluca* της Μεσογείου θάλασσας είναι πολύ πιθανό να οφείλεται εν μέρει στην υπεραλιεία των ψαριών (Legovic , 1987 ; Avian and Rottini - Sandrini , 1988). Επίσης , αρκετά είδη χελωνών τρέφονται με σκυφοζώα , όπως είναι τα είδη *Dermochelys coriacea* και *Caretta caretta* . Ωστόσο , δεν υπάρχει κανένα ποσοτικό δεδομένο σχετικά με την ποσότητα που καταναλώνουν στο φυσικό περιβάλλον. Ακόμη, υπάρχουν ορισμένα είδη πουλιών τα οποία αξιοποιούν τα σκυφοζώα.

Σημαντικές ποσότητες σκυφοζώων καταναλώνουν και ορισμένα είδη μαλακίων . Συγκεκριμένα, ένα μαλάκιο του είδους *Coryphella verrucosa* μπορεί να φάει περισσότερους από 200 πολύποδες την ημέρα. Θηρευτής των σκυφοζώων είναι και ο άνθρωπος . Αλιεύονται κυρίως τα είδη *Rhopilema esculenta* , *Lobonema smithi* , *Lobonemoides gracilis* , *Rhopilema hispidum* και *Stomolophus meleagris* . Η μεγαλύτερη κατανάλωση υπάρχει στην Κίνα και την Ιαπωνία αλλά και στις υπόλοιπες ασιατικές χώρες.

## 6 . Μορφολογία και αναπαραγωγή της μέδουσας

Η σκυφομέδουσα χαρακτηρίζεται από την έλλειψη του κρασπέδου και από τη διαίρεση του χείλους του σκιαδίου σε λοβούς (εικ.15).



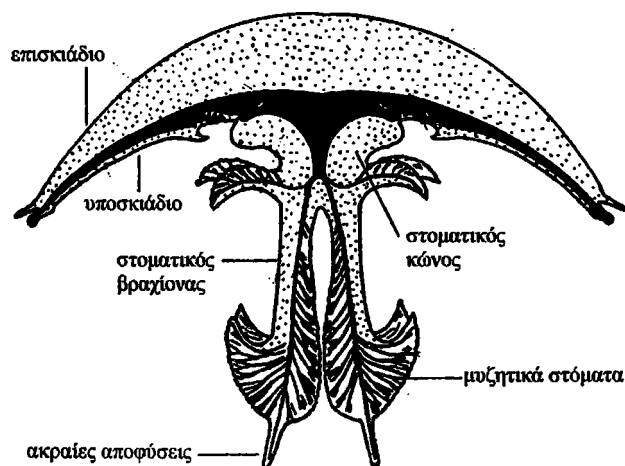
**Εικ.15** Μορφολογία της μέδουσας *Pelagia noctiluca* (κατά Delage , Herouard , Matthes & Remane ) .



Το σκιάδιο έχει σχήμα κωδωνοειδές, κυβοειδές ή δισκοειδές. Η σύσταση του σκιαδίου είναι στερεοπηκτώδης ή χονδρώδης. Η σύσταση του οφείλεται στη μεγάλη ανάπτυξη της ενδιάμεσης στοιβάδας του επισκιάδιου, η οποία αποτελείται από πηκτώδη συνδετικό ιστό, που εγκλείει πολυάριθμα διασταυρούμενα ινίδια. Στο χείλος του σκιαδίου και μεταξύ των λοβών του, εκφύονται συνήθως κεραίες, οι οποίες είναι κοίλες ή συμπαγείς και των οποίων ο αριθμός ποικίλει στα διάφορα είδη.

Στο μέσο του υποσκιάδιου φαίνεται ο στοματικός κώνος (εικ.15), ο οποίος εμφανίζει τετραγωνική διατομή και περικλείει τον φάρυγγα. Στο άκρο του στοματικού κώνου υπάρχει ένα σταυροειδές στόμα με τέσσερις μεγάλους βραχίονες. Καθένας από αυτούς διπλώνεται κατά τον επιμήκη άξονα στο μέσο του και σχηματίζει αύλακα. Τα χείλη του καθίστανται ανώμαλα και λαμβάνουν κροσσοειδή μορφή .

Σε μερικές μορφές όπως στις ριζόστομες σκυφομέδουσες, οι στοματικοί βραχίονες διχάζονται μετά την έκφυσή τους (εικ.16). Στις περιπτώσεις αυτές, το στόμα κλείνει εξαιτίας της σύμφυσης της βάσης των βραχιόνων. Επίσης, οι αύλακες των βραχιόνων μετατρέπονται σε σωλήνα, αφού ενωθούν τα κροσσοειδή άκρα τους. Η σύντηξη αυτή δεν είναι πλήρης, γιατί μεταξύ των άκρων υπάρχουν πολυάριθμοι μικροί πόροι. Αυτοί με μικρά στενά σωληνάκια συγκοινωνούν με τον κεντρικό σωλήνα κάθε βραχίονα, ο οποίος πάλι εκβάλλει στη γαστρική κοιλότητα της μέδουσας (εικ. 16).



**Εικ. 16** Σχηματική παράσταση της οργάνωσης της ριζόστομης σκυφομέδουσας *Rhizostoma pulmo* (κατά Claus).

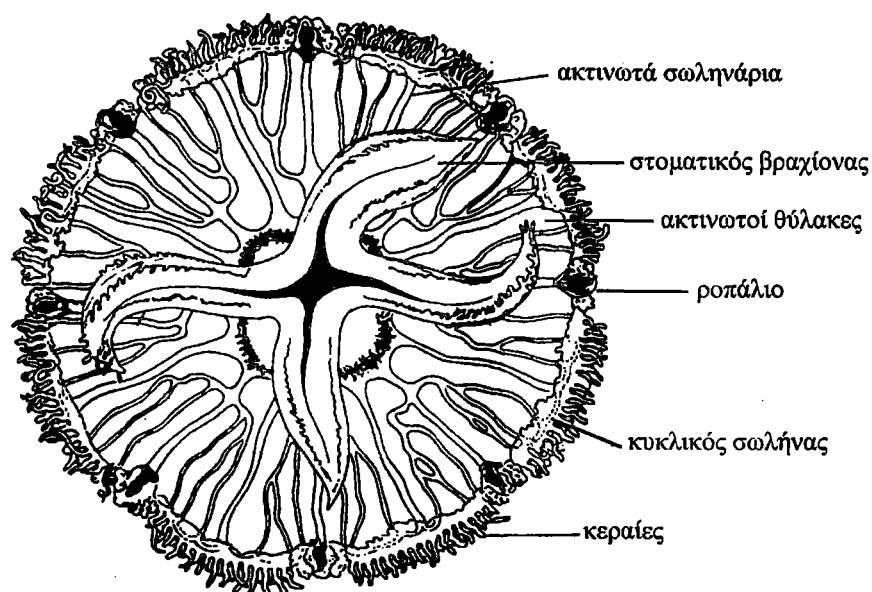
Οι στοματικοί βραχίονες είναι πλούσιοι σε κνιδοκύτταρα και χρησιμεύουν για την σύλληψη της τροφής.

Η γαστρική κοιλότητα της σκυφομέδουσας, περιλαμβάνει δύο κύρια τμήματα, ένα κεντρικό και ένα περιφερειακό.

Το κεντρικό τμήμα είναι μία ενιαία κοιλότητα. Ο ένας της πόλος συνορεύει με το κέντρο του επισκιαδίου και ο άλλος φέρει το στόμα. Το περιφερειακό τμήμα είναι πάντοτε χωρισμένο με ακτινωτά διαφράγματα, σε τέσσερις ή περισσότερες κοιλότητες.

Αυτές είναι τοποθετημένες ακτινοειδώς γύρω από το κεντρικό τμήμα και έχουν μορφή θυλάκων ή σωληναρίων .

Σε ελάχιστες περιπτώσεις , η περιφερειακή γαστρική κοιλότητα , αποτελείται από τέσσερις θύλακες και από τον πρωτογενή περιφερειακό κυκλικό σωλήνα , που τους συνδέει. Στις περισσότερες όμως σκυφομέδουσες , το περιφερειακό άκρο κάθε θύλακα, εκπτυχώνεται και σχηματίζει μικρότερους θυλάκους. Αυτοί οι ακτινωτοί θύλακες , συγκοινωνούν μεταξύ τους στην περιφέρεια του σκιαδίου με τον κυκλικό σωλήνα (εικ.17).



**Εικ.17** Υποσκιάδιο νεαρής σκυφομέδουσας της *Aurelia aurita* , παρατηρούμενο από την κάτω επιφάνεια (κατά Kukenthal & Matthes).

Στην Aurelia , ο κυκλικός αυτός σωλήνας φέρει μικρούς πόρους οι οποίοι έχουν πιθανώς απεκκριτική σημασία. Από την περιφερειακή γαστρική κοιλότητα των περισσοτέρων σκυφομεδουσών , εκπορεύονται σωληνάρια , τα οποία εισέρχονται μέσα στους λοβούς του χείλους του σκιαδίου, στις κεραίες και τα αισθητήρια όργανα και χρησιμεύουν για την θρέψη.

Η κεντρική γαστρική κοιλότητα της μέδουσας , η οποία αντιστοιχεί προς την κεντρική κοιλότητα του σκυφοπολύποδα , αποτελείται συνήθως από δύο ή τρία μέρη. Τα τρία αυτά τμήματα βρίσκονται το ένα πάνω στο άλλο στην κατεύθυνση του κύριου άξονα και χωρίζονται μεταξύ τους με ελαφριές περισφίξεις. Το κατώτερο μέρος είναι ο φάρυγγας , ο οποίος βρίσκεται στο στοματικό κώνο. Πάνω από αυτόν , βρίσκεται ο ευρύς κεντρικός στόμαχος. Ο στόμαχος έχει μορφή φακοειδή και συγκοινωνεί με την περιφερειακή γαστρική κοιλότητα με τέσσερα ή περισσότερα γαστρικά στόμια. Πάνω από τον κεντρικό στόμαχο υπάρχει σε μερικές σκυφομέδουσες και ένα τρίτο τμήμα , ο ακρογαστέρας. Αυτός είναι τυφλός και καταλήγει στον αντιστοματικό πόλο του σκιαδίου. Σε καθένα από τα παραπάνω τρία τμήματα της κεντρικής γαστρικής κοιλότητας , υπάρχουν μικρά διαφράγματα, τα οποία σχηματίζουν τέσσερις θύλακες στην περιφέρεια της κοιλότητας. Σε μερικές μορφές τα διαφράγματα αυτά περικλείουν χοανοειδή εγκόλπωση του περιστοματικού δίσκου , πλούσια σε μυϊκές ίνες. Κατά μήκος του ελεύθερου χείλους κάθε διαφράγματος, εκφύονται θύσανοι από γαστρικά νηματία. Στις σημαϊόστομες και ριζόστομες μέδουσες, τα διαφράγματα ατροφούν και παραμένουν μόνο οι θύσανοι των γαστρικών νηματίων ως υπολείμματα.

Το υποσκιάδιο της σκυφομέδουσας είναι εφοδιασμένο με έναν ισχυρό μύα, ο οποίος εκτείνεται κυκλικά και αντικαθιστά λειτουργικά το κράσπεδο που απουσιάζει. Εκτός από το μύα αυτό που αποτελείται από γραμμωτές ίνες, υπάρχουν και λείες μυϊκές ίνες που εκτείνονται παράλληλα ή ακτινοειδώς προς τον κύριο άξονα της μέδουσας.

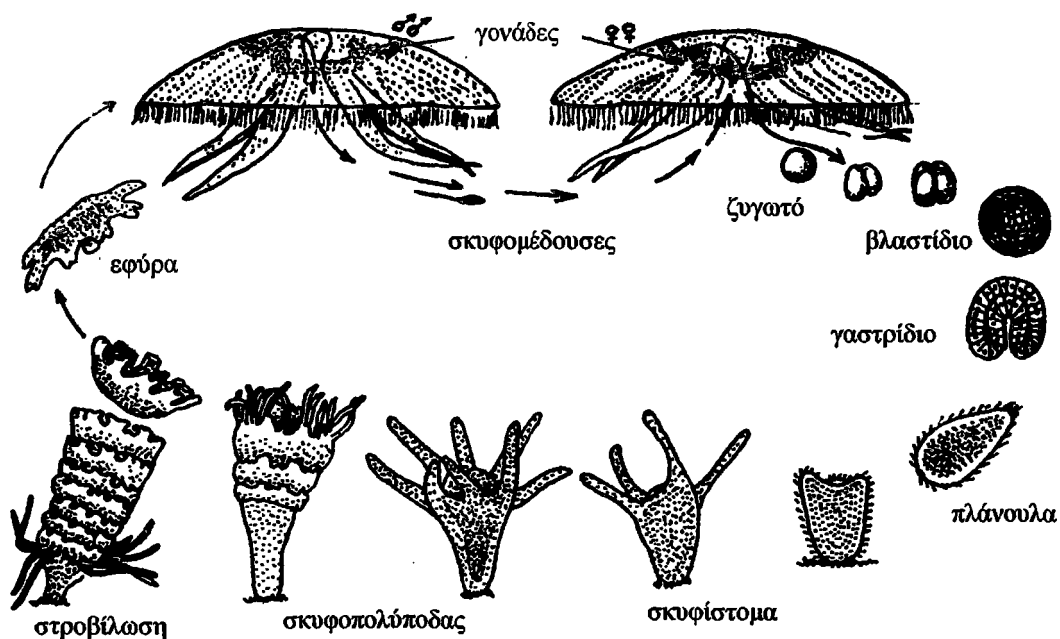
Οι σκυφομέδουσες αναπαράγονται με αμφιγονία . Εξαίρεση αποτελεί το είδος *Chrysaora hysocella* , το οποίο είναι πρωτανδρικό ερμαφρόδιτο, δηλαδή παράγει πρώτα σπέρμα και έπειτα ωάρια (Claus , 1877 ; Widersten , 1965).

Τα γεννητικά κύτταρα παράγονται μέσα στη γαστρική κοιλότητα. Η θέση τους είναι στο τοίχωμα των γαστρικών θυλάκων ή στο τοίχωμα του κεντρικού στομάχου. Στις θέσεις αυτές σχηματίζονται οι τέσσερις γονάδες , οι οποίες έχουν σχήμα πεταλοειδές, ροπαλοειδές ή βοστρυχοειδές.

Μετά την ωρίμανση , τα γεννητικά κύτταρα ελευθερώνονται με ρήξη των γεννητικών οργάνων. Τα σπερματοζωάρια της αρσενικής μέδουσας αποβάλλονται από το στόμα στο περιβάλλον νερό. Τα ωάρια γονιμοποιούνται συνήθως μέσα στη γαστρική κοιλότητα της θηλυκής

μέδουσας από σπερματοζώαρια τα οποία εισήλθαν μέσα στη γαστρική κοιλότητα μαζί με το θαλάσσιο νερό. Μετά τη γονιμοποίηση τα αυγά εγκαταλείπουν το μητρικό σώμα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, κατακρατούνται για ένα χρονικό διάστημα μεταξύ των στοματικών βραχιόνων. Περιβάλλονται από βλενώδη μάζα και εκεί διανύουν τα πρώτα στάδια της εμβρυακής εξέλιξης.

Στις σημαιοστόμες και ριζόστομες μέδουσες το αυγό εξελίσσεται σε **βλαστίδιο** και αυτό με τη σειρά του σε **γαστρίδιο** (εικ. 18). Στη συνέχεια το γαστρίδιο λαμβάνει ωσειδή ή απιοσειδή μορφή και καλύπτεται από βλεφαρίδες. Σε αυτό το στάδιο η προνύμφη ονομάζεται **πλάνουλα**. Αφού περιπλανηθεί για ένα χρονικό διάστημα στο νερό προσκολλάται στο υπόστρωμα και διαμορφώνεται σε πολύποδα (εικ. 18).

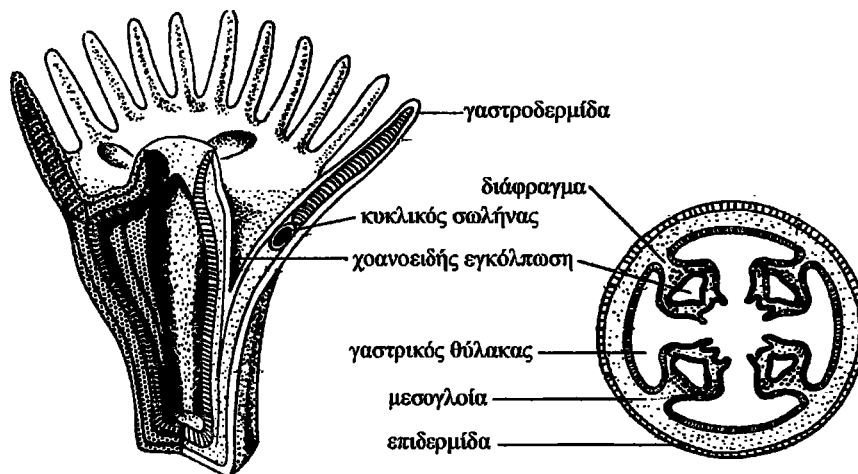


**Εικ. 18** Κύκλος ανάπτυξης του σκυφοζώου *Aurelia aurita* (κατά Agassiz).

## 7 . Μορφολογία και αναπαραγωγή του πολύποδα

Ο σκυφοπολύποδας έχει τετράγωνο στόμα το οποίο βρίσκεται στο μέσο του στοματικού κώνου. Ο στοματικός κώνος προεξέχει σαν ρύγχος από τον στοματικό δίσκο, ο οποίος περιβάλλεται από μία στεφάνη δεκαέξι συμπαγών κεραιών (εικ. 19).

Εσωτερικά η γαστρική κοιλότητα, εμφανίζει τέσσερα επιμήκη διαφράγματα που προεξέχουν. Αυτά εκτείνονται από το ποδικό άκρο μέχρι τον περιστοματικό δίσκο. Με τα διαφράγματα αυτά το περιφερικό μέρος της γαστρικής κοιλότητας διαιρείται σε τέσσερις θύλακους. Το κεντρικό μέρος παραμένει ενιαίο και καλείται κεντρική κοιλότητα (εικ. 19).



**Εικ.19** Μορφολογία πολύποδα σκυφοζώου α) ένα τμήμα του πολύποδα έχει αφαιρεθεί για να φανεί η εσωτερική οργάνωση β) Εγκάρσια τομή δια των χοανοειδών εμβανθύνσεων του στοματικού δίσκου (κατά Hatschek).

Στο ανώτερο τμήμα του πολύποδα οι γαστρικοί θύλακες συγκοινωνούν συνήθως μεταξύ τους με περιφερειακά στόμια, τα οποία διανοίγονται δευτερογενώς στα διαφράγματα.

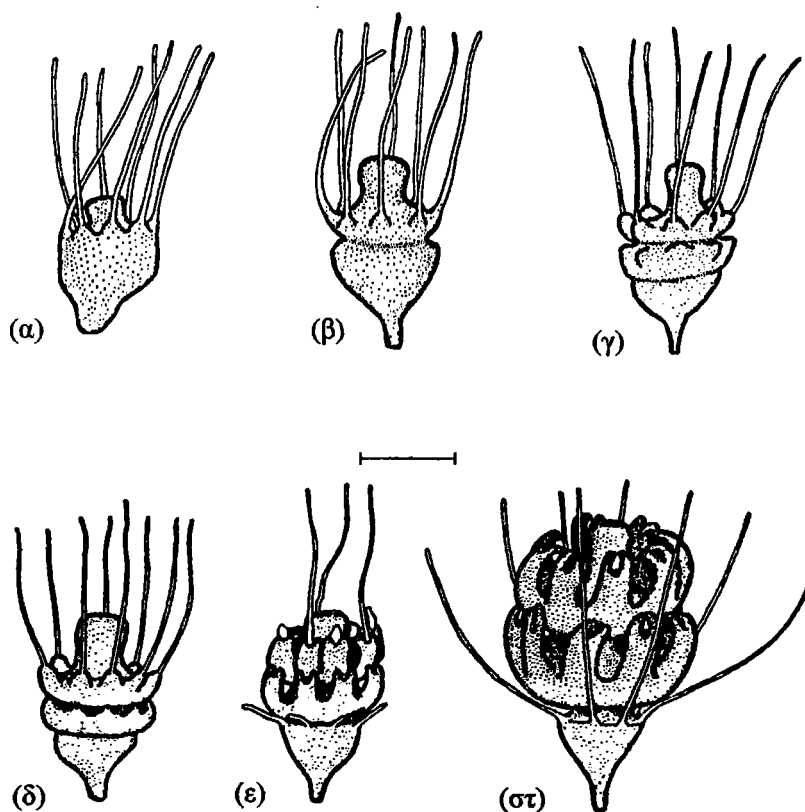
Σε κάθε διάφραγμα εισδύει χοανοειδής εγκόλπωση του εξωδέρματος του περιστοματικού δίσκου της οποίας τα τοιχώματα είναι πλούσια σε γραμμωτές ίνες. Οι μυϊκές αυτές ίνες σχηματίζουν δεσμίδες

που διατάσσονται κατά μήκος μέσα στα διαφράγματα. Με την σύσπασή τους το σώμα του πολύποδα συστέλλεται και διαστέλλεται.

Ο σκυφοπολύποδας αναπαράγεται μονογονικώς, με δύο τρόπους: με πλευρική εκβλάστηση και με στροβίλωση.

Ο πρώτος τρόπος είναι όμοιος με αυτόν που παρατηρείται στους υδροπολύποδες. Από τις πλευρικές περιοχές του σώματος του πολύποδα παράγονται νέοι πολύποδες, οι οποίοι αποσπώμενοι από το μητρικό σώμα διαβιώνουν ως ξεχωριστά άτομα.

Η **στοβίλωση** χαρακτηρίζει αποκλειστικά τα σκυφόζωα. Κατά την στροβίλωση το ανώτερο μισό του σώματος του σκυφοπολύποδα διαιρείται σε τμήματα με εγκάρσιες περισφίξεις (εικ.20).

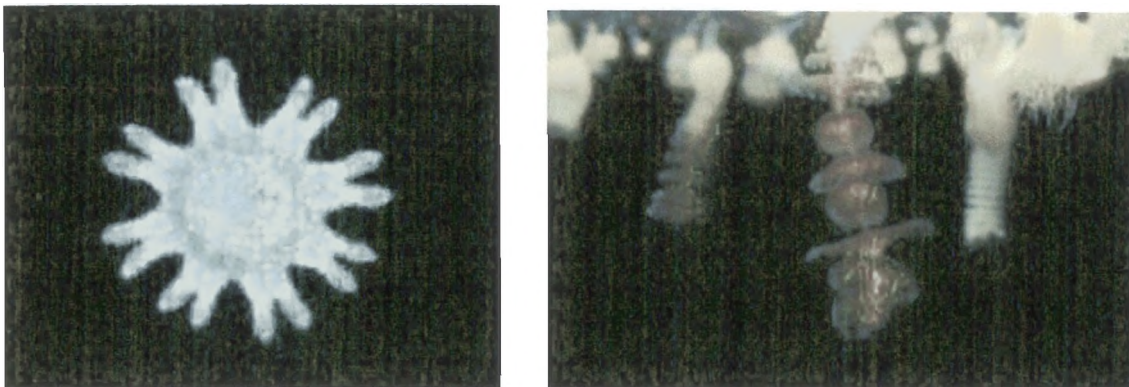


**Εικ. 20** Στοβίλωση του είδους *Stomolophus meleagris*. α) ο σκυφοπολύποδας πριν την στροβίλωση β) διαίρεση του ανώτερου μισού του σώματος με εγκάρσια περισφίξη, σε ένα τμήμα γ) διαίρεση του σώματος σε δύο τμήματα δ - ε) σταδιακή ανάπτυξη των δίσκων και ανάπτυξη των κεραιών του πολύποδα στ) καλά ανεπτυγμένες εφύρες, πριν την απόσπαση από τον πολύποδα.

Τα τμήματα αυτά υφίσταται ορισμένες μεταλλαγές και στη συνέχεια αποσπώνται από το μητρικό σώμα διαδοχικά το ένα μετά το άλλο. Ο αριθμός των τμημάτων που δημιουργεί ένας πολύποδας εξαρτάται από το είδος. Για παράδειγμα, ο πολύποδας του είδους *Linuche unguiculata*, μπορεί να παράγει περισσότερα από 40 τμήματα. Η στοβίλωση, ελέγχεται από ενδογενείς παράγοντες. Ωστόσο, ο χρόνος και ο ρυθμός της στοβίλωσης εξαρτάται από εξωγενείς φυσικούς και χημικούς παράγοντες, όπως είναι η θερμοκρασία, το φως, η διατροφή, ιωδιούχα συστατικά και πολυπεπίδια.

Οι νεαρές μέδουσες που προκύπτουν είναι γνωστές με το όνομα εφύρες (εικ. 21). Μετά την απόσπαση όλων των εφυρών, το υπολειπόμενο βασικό μέρος του σκυφοπολύποδα αναπλάσει τα χαμένα τμήματά του και γίνεται εκ νέου ένας άρτιος πολύποδας.

Οι εφύρες υφίσταται αρκετές μεταλλαγές μέχρι να αποσπασθούν απ' τον πολύποδα. Αρχικά, σχηματίζονται οκτώ χειλικοί λοβοί με εκπτώχωση. Ο κάθε λοβός διχάζεται ελαφρώς στο ελεύθερο άκρο του και μεταξύ των δύο λοβίσκων που σχηματίζονται εμφανίζονται τα αισθητήρια όργανα (εικ. 21).



**Εικ. 21** α) Εφύρα β) Στοβίλωση πολύποδα

Οι εσωτερικές μεταλλαγές αφορούν κυρίως την γαστρική κοιλότητα και είναι κατά σειρά οι εξής :

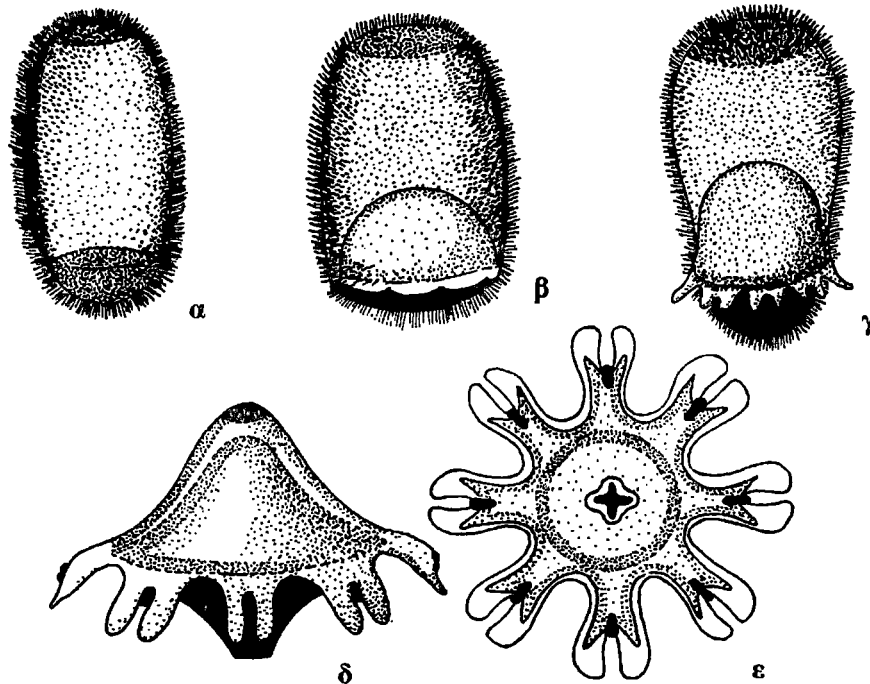
- ⇒ διεύρυνση των γαστρικών στομιών,  
οι αρχικοί τέσσερις θύλακες ενώνονται σε ενιαίο χώρο.
- ⇒ μερική υποπλασία των διαφραγμάτων,  
διατήρηση μόνο του τμήματος που εγκλείει τη χοανοειδή εγκόλπωση του περιστοματικού δίσκου.
- ⇒ έκφυση των γαστρικών νηματίων.
- ⇒ ατροφία των γαστρικών νηματίων,  
παραμονή θυσάνων των γαστρικών νηματίων ως υπολείματα.
- ⇒ σχηματισμός 8 ακτινωτών θυλάκων μέσα στον γαστρικό κόλπο.
- ⇒ πλάτυνση σώματος.
- ⇒ στένευση στομάχου
- ⇒ σχηματισμός 16 διαφραγμάτων

Κατά τη διάρκεια του χρονικού αυτού διαστήματος συμπληρώνεται και η ανάπτυξη του μυϊκού συστήματος. Οι εφύρες αποσπώμενες διαδοχικά από το στρόβιλο, νήχονται ελεύθερα με ρυθμικές συσπάσεις του δισκοειδούς σώματός τους.

Στην ελευθέρως νηχόμενη εφύρα επιτελούνται ορισμένες μεταλλαγές με τις οποίες μεταπίπτει στη μορφή της ώριμης σκυφομέδουσας. Αρχικά οι λοβοί του χείλους του σκιαδίου υποπλάσσονται και μεταξύ τους σχηματίζονται νέοι λοβίσκοι. Στην περιοχή αυτών εκφύονται πολυάριθμες μικρές κεραίες. Από τις γωνίες του τετραγωνικού στόματος εκπτυχώνονται τέσσερις στοματικοί βραχίονες. Το σώμα παίρνει μεγαλύτερες διαστάσεις εξαιτίας της ανάπτυξης της μεσεγγυματικής στοιβάδας. Το γαστραγγειακό σύστημα αποκτά την οριστική του μορφή. Τέλος , εμφανίζονται οι καταφύσεις των γονάδων , κοντά στα γαστρικά νημάτια .



Η παραπάνω εναλλαγή της γενεάς του σκυφοπολύποδα προς τη γενεά της σκυφομέδουσας , δεν παρατηρείται σε όλα τα είδη των σκυφοζώων. Στο γένος *Pelagia* απουσιάζει εξολοκλήρου η μορφή του σκυφοπολύποδα. Στην περίπτωση αυτή , η βλεφαριδοφόρα προνούμφη που σχηματίζεται από το αυγό , αποκτά πρώιμα τη μορφή του γαστριδίου και εξελίσσεται απευθείας σε εφύρα (εικ. 22).



**Εικ. 22** Στάδια της μετεμβρυικής ανάπτυξης του σημαιοστόμου σκυφοζώου *Pelagia perla* , η οποία στερείται σκυφοπολύποδα . α) πλάνουλα β) ανάπτυξη των χειλικών λοβών γ) περαιτέρω ανάπτυξη των χειλικών λοβών δ) βράχυνση του κύριου άξονα της προνούμφης και πλάτυνση του υποσκιαδίου, προνούμφη κινούμενη με συσπάσεις του σκιαδίου με πλήρη ανάπτυξη του στοματικού κώνου , των χειλικών λοβών και των ροπαλίων ε) εφύρα (κατά Berrill) .

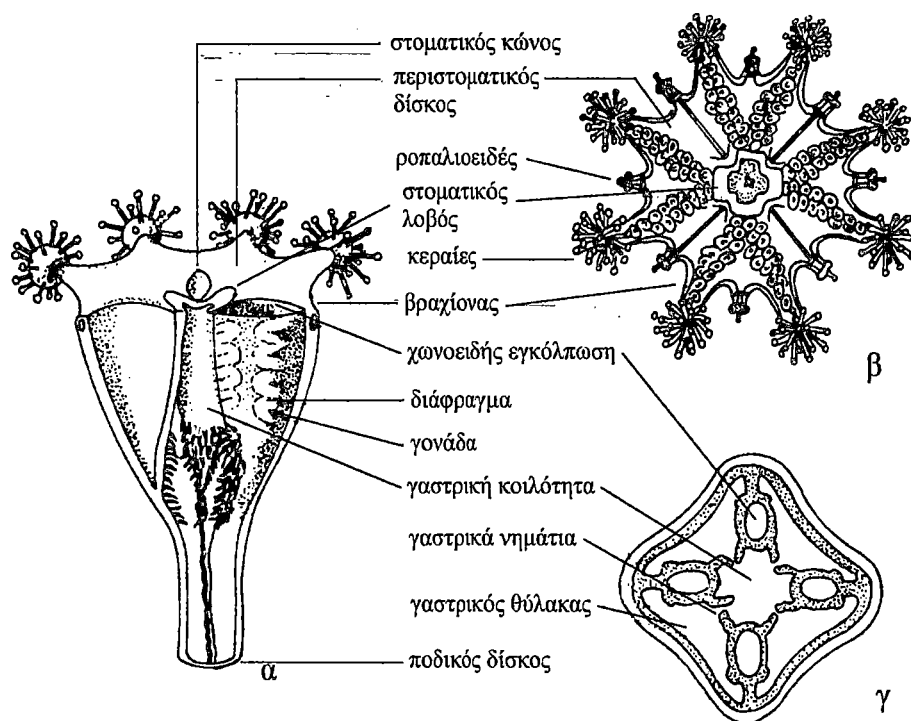
## Δ . Μορφολογία των διαφόρων τάξεων

### 1. Τάξη Σταυρομέδουσες

Οι σταυρομέδουσες είναι σκυφοζώα που έχουν την μορφή πολύποδα. Το σώμα τους είναι κυλικοειδές και έχει μέγεθος κυμαινόμενο από μέγεθος μπιζελιού μέχρι μικρού κυπέλλου.

Ζουν προσκολλημένες σε διάφορα υποστρώματα της παράκτιας ζώνης ή του βυθού της θάλασσας, με τη βοήθεια μίσχου. Το κατώτερο άκρο του μίσχου διαμορφώνεται σε **ποδικό δίσκο**, τα κύτταρα του οποίου εκκρίνουν κολλώδες υγρό για την προσκόλληση του ατόμου.

Στο κέντρο του στοματικού δίσκου υψώνεται ο **στοματικός κώνος**, ο οποίος έχει διατομή τετραγωνική και φέρει στο άκρο του το **στόμα**. Οι τέσσερις γωνίες του χείλους του στόματος εξέχουν προς τα πλάγια προσδίδοντας σε αυτό σχήμα σταυροειδές (εικ. 23).



**Εικ. 23** Σχηματική παράσταση της οργάνωσης του σκυφοπολύποδα των σταυρομεδουσών *Halicystus* (α) επιμήκης διατομή (β) στοματικός δίσκος (γ) εγκάρσια τομή (κατά Berrill).

Το χείλος του στοματικού δίσκου προεκτείνεται ακτινοειδώς σε οκτώ σημεία , σχηματίζοντας οκτώ βραχίονες. Καθένας από αυτούς φέρει πολυάριθμες μικρές και κοίλες κεραίες με διογκωμένα άκρα (εικ. 23). Πολλές φορές στην επιφάνεια μεταξύ των βραχιόνων, εμφανίζονται τροποποιημένες κεραίες, τα **ροπαλιοειδή** (εικ. 23). Αυτά, έχουν τη μορφή θηλών και φέρουν κολλώδεις δίσκους. Με τα ροπαλοειδή, οι σταυρομέδουσες συγκρατούνται σε φύκη ή άλλα αντικείμενα, όταν αποκολλώντας τον ποδικό τους δίσκο από το υπόστρωμα μετακινούνται προς ανεύρεση νέας θέσης.

Η γαστρική κοιλότητα φέρει τέσσερα **διαφράγματα** τα οποία εκπτυχώνονται από το τοίχωμα της. Σε εγκάρσια διατομή τα διαφράγματα αυτά εμφανίζονται ως εκπτυχώσεις του ενδοδέρματος (εικ. 23γ). Με τις εκπτυχώσεις αυτές, το περιφερικό μέρος του στομάχου διαιρείται σε τέσσερις θυλάκους, ενώ το κεντρικό μέρος παραμένει ενιαίο (εικ.23γ). Μέσα σε κάθε διάφραγμα εισδύει **χοανοειδείς εγκόλπωση** του περιστοματικού δίσκου, της οποίας τα τοιχώματα είναι πλούσια σε γραμμωτές μυϊκές ίνες. Κατά μήκος του ελεύθερου χείλους των διαφραγμάτων εκφύονται θύσανοι από χαρακτηριστικά νημάτια, τα **γαστρικά νημάτια** . Αυτά είναι πλούσια σε κνιδοκύτταρα και εκκριτικά κύτταρα. Χρησιμεύουν για τη θανάτωση της συλλαμβανόμενης λείας και υποβοηθούν στην πέψη της.

Οι σταυρομέδουσες έχουν χωρισμένα τα φύλα και αναπαράγονται με αμφιγονία. Η εκβλάστηση παρατηρείται μόνο στις προνύμφες. Οι γονάδες παράγονται στο ενδόδερμα του κεντρικού στομάχου και βρίσκονται σε ορισμένες θέσεις του τοιχώματος των γαστρικών θυλάκων, προς τον περιστοματικό δίσκο και στις πλευρές κάθε διαφράγματος (εικ.23).

Η γονιμοποίηση των γεννητικών κυττάρων γίνεται έξω από το σώμα της μέδουσας. Αφού ανοίξει το περίβλημα των γονάδων, ελευθερώνονται τα γεννητικά κύτταρα μέσω του φάρυγγα στο περιβάλλον νερό. Η πλάνουλα που σχηματίζεται από το γονιμοποιημένο αυγό, στερείται βλεφαρίδων. Κινείται στο υπόστρωμα έρποντας, με κάμψεις του σώματος, μέχρι να βρει την κατάλληλη θέση για την προσκόλλησή της. Προσκολλάται σε φύκη με το πρόσθιο άκρο της . Στο ελεύθερο οπίσθιο άκρο της αθροίζονται πολλά κνιδοκύτταρα, με τα οποία η προνύμφη μπορεί να συλλαμβάνει τη λεία της, που αποτελείται από μικροοργανισμούς. Πριν εξελιχθεί περαιτέρω, η προνύμφη εμφανίζει ιδιόμορφο τρόπο εκβλάστησης. Παράγει βλαστούς που έχουν την μορφή της πλάνουλας, οι οποίοι τελικά αποσπώνται από αυτήν και απομακρύνονται έρποντας μέχρι να προσκολληθούν στο υπόστρωμα. Η περαιτέρω εξέλιξη της αρχικής προνύμφης και των βλαστών που παράχθηκαν, συνίσταται στη διάνοιξη της γαστρικής κοιλότητας και του

στόματος, την ανάπτυξη του ποδικού δίσκου, τη δημιουργία των κεραιών και τη διαμόρφωση των υπόλοιπων χαρακτήρων των σταυρομεδουσών.

Οι σταυρομέδουσες ζουν σχεδόν αποκλειστικά στο ψυχρό θαλάσσιο νερό και συνήθως κοντά στις ακτές, όπου προσκολλούνται σε φύκη, υδρόβια φυτά, όστρακα μαλακίων, σκελετούς κοραλλιών και βράχους. Η τροφή τους αποτελείται από πλαγκτονικούς οργανισμούς, μικρά μαλάκια, καρκινοειδή και οφιουροειδή. Η τάξη περιλαμβάνει 30 είδη.

Ενδεικτικά αναφέρουμε δύο γένη της τάξεως των σταυρομεδουσών :

Το γένος *Haliclystus* περιλαμβάνει είδη με ύψος έως 5 cm και διάμετρο 2-3 cm. Το χείλος της φέρει ροπαλιοειδή (εικ.23) και οκτώ βραχίονες, καθένας από τους οποίους φέρει 30 έως 60 κεραιές. Τα είδη του βρίσκονται στις ευρωπαϊκές και αμερικανικές ακτές του Ατλαντικού ωκεανού (εικ.24).

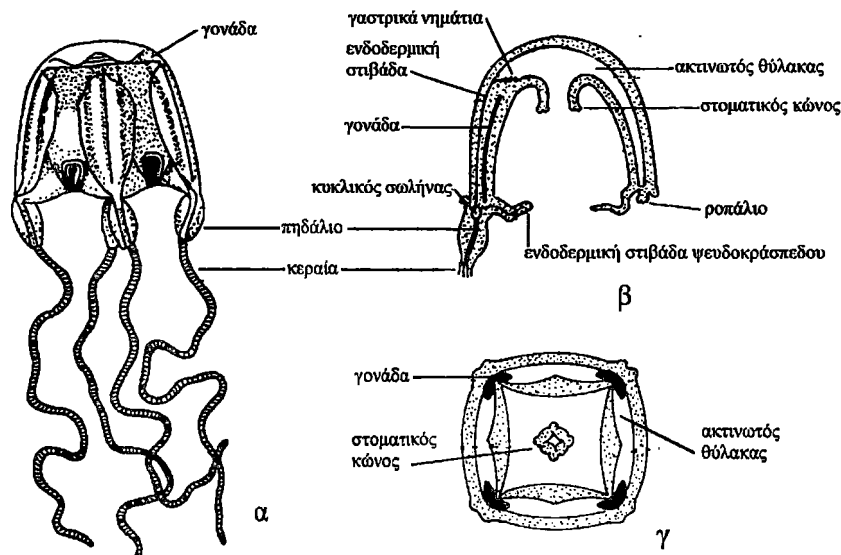
Το γένος *Lucernaria* περιλαμβάνει είδη με διάμετρο 5-6 cm ,τα οποία στερούνται ροπαλιοειδών. Τα είδη αυτού του γένους συναντώνται στον Βόρειο Ατλαντικό(εικ.24).



**Εικ. 24** Στην φωτογραφία αριστερά φαίνεται το είδος *Lucernaria quadricornis* , ενώ δεξιά φαίνεται ένα είδος του γένους *Haliclystus*.

## 2 . Τάξη Κυβομέδουσες

Οι κυβομέδουσες έχουν ψηλό κυβοειδές σκιάδιο με τέσσερις επίπεδες πλευρές. Το ύψος των πλευρών κυμαίνεται συνήθως από 2 έως 4 cm , αν και σε μερικά είδη φτάνει τα 25 cm . Το χείλος του υποσκιαδίου στρέφεται προς τα μέσα και σχηματίζει το **κρασπίδιο** ή ψευδοκράσπεδο. Το κρασπίδιο δεν είναι ομόλογο με το κράσπεδο των υδροζώων, γιατί περιέχει γαστροδερμικά σωληνάρια, ενώ στο σχηματισμό του λαμβάνει μέρος μόνο το υποσκιάδιο (εικ.25).



**Εικ.25** Σχηματική παράσταση της οργάνωσης της κυβομέδουσας *Charybdaea marsupialis* . α) πλευρική όψη β) επιμήκης και γ) εγκάρσια διατομή δια του στοματικού κώνου (κατά Claus) .

Ο στοματικός κώνος και ο στόμαχος καταλαμβάνουν το άνω μέρος της κοιλότητας του υποσκιαδίου. Από κάθε γωνία του κυβοειδούς σκιαδίου εκφύεται μία κεραία ή ένα πλήθος κεραιών, καθώς επίσης και ένα ροπάλιο. Η βάση των κεραιών μετατρέπεται σε συμπαγές, ωοειδές, πλατυνσμένο κατασκεύασμα, το **πηδάλιο**, το οποίο καμπτόμενο κάτω από το σκιάδιο χρησιμεύει σαν κουπί κατά την κολύμβηση (εικ.25).

Οι κυβομέδουσες έχουν ιδιαίτερα ανεπτυγμένα τα αισθητήρια όργανά τους. Τα ροπάλια περιέχουν οφθαλμούς οι οποίοι είναι πολύπλοκοι (εικ.26).



**Εικ.26** Α) Ροπάλιο κυβομέδουσας β) πολύπλοκος οφθαλμός

Στην παραπάνω εικόνα φαίνονται οι έξι σκουρόχρωμες κηλίδες του ματιού, οι οποίες είναι όλες ευαίσθητες στο φως. Οι τέσσερις μικρότερες κηλίδες είναι σχετικά απλές. Οι δύο μεγαλύτερες περιοχές περιέχουν φακούς, κερατοειδή και αμφιβληστροειδή χιτώνα. Ωστόσο, δεν είναι ακόμη ξεκάθαρο πως ακριβώς δημιουργούνται οι εικόνες με αυτούς τους φακούς, εφόσον οι κυβομέδουσες δεν έχουν εγκέφαλο.

Οι κυβομέδουσες περιλαμβάνουν ισχυρούς κολυμβητές. Ο ρυθμός συσπάσεων του σκιαδίου υπερβαίνει το ρυθμό όλων των άλλων σκυφομεδουσών και ανέρχεται σε 120 έως 140 συσπάσεις ανά λεπτό.

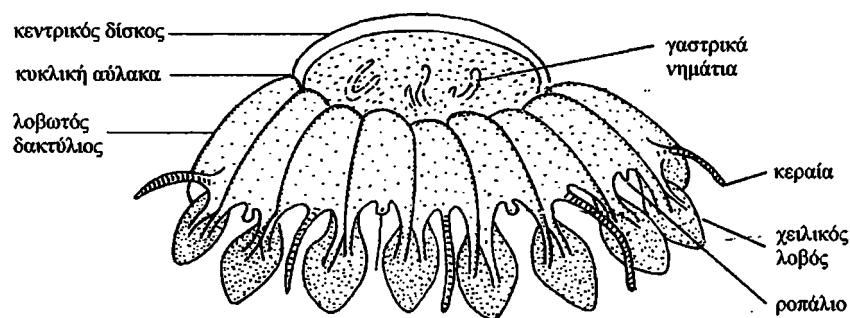
Οι περισσότερες κυβομέδουσες διαβιώνουν συνήθως σε θερμά αβαθή νερά των υποτροπικών θαλασσών.

Τα είδη του γένους *Chironex* και *Chiropsalmus* μπορούν να προκαλέσουν ατυχήματα και συχνά το θάνατο κολυμβητών των βορείων ακτών της Αυστραλίας, των Φιλιππίνων και της Ιαπωνίας.

Το είδος *Charybdaea marsupialis* έχει τέσσερις απλούς και οκτώ ακτινωτούς θυλάκους (εικ.25). Το ψευδοκράσπεδο προεξέχει κυκλικά εντός της κοιλότητας του υποσκιαδίου . Το σώμα του έχει ύψος 4cm και πλάτος έως 3 cm. Βρίσκεται κοντά στις εκβολές των ποταμών και τους λιμένες και μάλιστα την ημέρα ανευρίσκεται στον βυθό και τη νύχτα στην επιφάνεια της θάλασσας. Τρέφεται με ψάρια και είναι αδηφάγος οργανισμός , γι'αυτό και ονομάστηκε Χάρυβδις. Απαντάται στην Μεσόγειο .

### 3 . Τάξη Στεφανομέδουσες

Η τάξη περιλαμβάνει ως επί το πλείστον βαθυπελαγικές και μεσοπελαγικές μέδουσες. Στο επισκιάδιο υπάρχει μία βαθιά κυκλική χαραγή, η κυκλική αύλακα. Αυτή διαιρεί του επισκιάδιο σε δύο τμήματα, τον κεντρικό δίσκο και τον περιφερικό λοβωτό δακτύλιο, που φέρει βαθιές εγκάρσιες εγκοπές. Εναλλάξ σε κάθε εγκοπή υπάρχει μία κεραία και ένα ροπάλιο (εικ.27).



**Εικ. 27** Σχηματική παράσταση της οργάνωσης της στεφανομέδουσας του είδους *Nausithoe puctata* (κατά Mayer) .

Η τάξη περιλαμβάνει αρκετά είδη, το σκιάδιο των ευμεγεθέστερων ειδών εκτείνεται σε διάμετρο μέχρι και 38 cm.

Η στεφανομέδουσα του είδους *Nausithoe punctata* έχει διάμετρο σκιαδίου κυμαινόμενη από 1 έως 4 cm και φέρει 16 λοβούς και 8 κεραιές (εικ.27) . Το ανώτερο τμήμα του σκιαδίου είναι πιο μικρό από το κατώτερο και σχηματίζει στο κέντρο του μία αιχμοειδή προεξοχή. Το κατώτερο τμήμα αποτελείται από μία εξωτερική στεφάνη που σχηματίζεται από 16 ποδίσκους . Οι 8 από αυτούς αντιστοιχούν στις κεραιές και οι άλλοι 8 στα ισάριθμα ροπάλια .Οι μέδουσες βρίσκονται συνήθως κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας και μάλιστα στις παράκτιες περιοχές.

Ο πολύποδας του είδους αυτού ζει παραβιωτικά στις κοιλότητες του σώματος διαφόρων σπόγγων, μέσα στις οποίες σχηματίζει αποικίες. Οι αποικίες καλύπτονται από χιτινώδες περίδερμα. Ο στοματικός κώνος και οι κεραιές προβάλλουν δια μέσου των στομίων εξόδου του σπόγγου . Από τα ίδια στόμια εξέρχονται και οι εφύρες που προκύπτουν κατόπιν της στοβίλωσης.

Η στεφανομέδουσα του είδους *Periphylla periphylla* (= *P. hyacinthina*) , έχει 16 λοβούς και 12 κεραιές . Το σώμα της έχει τη μορφή κώνου και είναι από τις μεγαλύτερες στεφανομέδουσες . Απαντάται ως βυθόβιο είδος στη Μεσόγειο , τον Ατλαντικό και Ινδικό ωκεανό (εικ. 28).

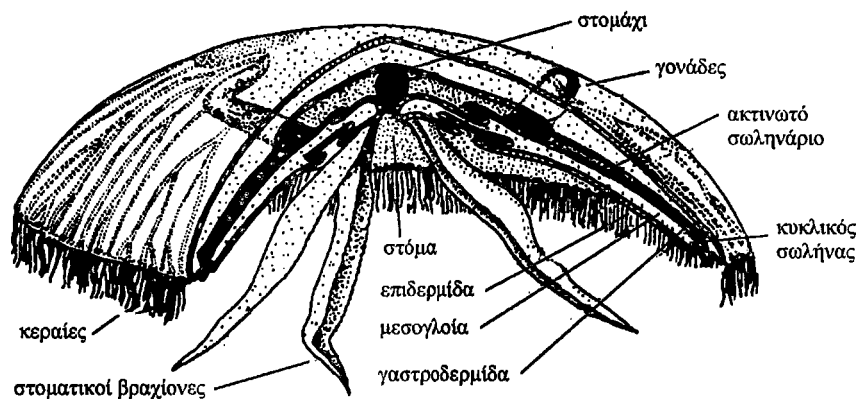


**Εικ.28** Στην παραπάνω φωτογραφία φαίνεται η στεφανομέδουσα του είδους *Periphylla periphylla* .



#### 4 . Τάξη Σημαιόστομες

Οι μέδουσες των σημαιόστομων σκυφοζώων έχουν επισκιάδιο επίπεδο έως αρκετά θολωτό. Το χείλος τους έχει οκτώ ή περισσότερους μικρούς λοβούς. Ο στοματικός κώνος φέρει μακριούς στοματικούς βραχίονες (εικ. 29).



**Εικ. 29** Σχηματική παράσταση της σημαιόστομης σκυφομέδουσας *Aurelia aurita*, από την οποία έχει αφαιρεθεί ένα τερτατοκύκλιο του σώματος για να φανεί η εσωτερική οργάνωση.

Οι περισσότερες σημαιόστομες μέδουσες είναι διαφανείς, με εντυπωσιακά χρώματα οφειλόμενα σε ιριδισμό. Οι μέδουσες των σημαιοστόμων αποτελούν τους πλέον τυπικούς αντιπροσώπους των σκυφοζώων, έχοντας συνήθως διάμετρο σκιαδίου κυμαινόμενη από 5 έως 40 cm. Ωστόσο υπάρχουν είδη που υπερβαίνουν τη διάμετρο των 2 m, όπως η *Cyanea artica* η οποία αποτελεί και το ευμεγεθέστερο κοιλεντερόζωο.

Η τάξη περιλαμβάνει 50 είδη από τα οποία στη Μεσόγειο διαβιώνουν τα ακόλουθα τρία είδη : *Aurelia aurita*, *Chrysaora hysoscella*, *Pelagia noctiluca*.

Η *Aurelia aurita* έχει σκιάδιο δισκοειδές πλατυνσμένο, λείο και διαφανές με διάμετρο από 20 έως 40 cm. Το χείλος του σκιαδίου είναι λείο με 8 μικρές εγκοπές που το διαχωρίζουν ελαφρώς σε 8 λοβούς. Έχει

πολύαριθμες μικρές κεραιές και ροπάλια με οφθαλμίδια που έχουν την μορφή κηλίδων. Οι τέσσερις βραχίονες έχουν στην εσωτερική του επιφάνεια δακτυλιοειδείς εκπτυχώσεις . Οι γεννητικοί αδένες είναι ορατοί δια μέσου του σκιαδίου . Η *A.aurita* αφθονεί κατά την άνοιξη και σχηματίζει σμήνη , τα οποία συναντώνται από το Μάιο έως τον Οκτώβρη (εικ30).

Η μέδουσα του είδους *Chrysaora hysoscella* (= *C.mediterranea*) , έχει δισκοειδές σκιάδιο , διαμέτρου έως 15 cm . Στο χείλος του σκιαδίου υπάρχουν 32 λοβοί , μεταξύ των οποίων εκφύονται 24 κεραιές εναλλασσόμενες ανά 3 προς τα 8 ροπάλια. Οι στοματικοί βραχίονες είναι μακριοί και λεπτοί . Η γαστρική κοιλότητα έχει 16 ακτινωτούς θυλάκους. Το ελεύθερο άκρο τους διχάζεται σε δύο μικρούς θαλαμίσκους και καταλήγει τυφλώς σε κάθε λοβό. Το είδος είναι ερμαφρόδιτο και εμφανίζει εναλλαγή γενεών. Απαντάται στη Μεσόγειο από το Μάρτιο έως το Μάιο κατά σμήνη , ενώ από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο ανευρίσκονται μεμονωμένες και με μεγαλύτερο μέγεθος σκιαδίου (εικ.30).



**Εικ.30** Σημαιοστόμες μέδουσες του είδους α) *Chrysaora hysoscella* (= *C.mediterranea*) β) *Aurelia aurita*

Το είδος *Pelagia noctiluca* έχει σκιαδίο ημισφαιρικό , θολωτό με θηλές και διάμετρο έως 10 cm . Το χείλος του σκιαδίου φέρει 16 χειλικούς λοβούς , των οποίων το ελεύθερο άκρο διχάζεται ελαφρώς και έχει 8 μακριές κεραίες και 8 ροπάλια τοποθετημένα εναλλάξ. Οι 4 στοματικοί βραχίονες είναι μακριοί και λείοι. Οι 16 ακτινωτοί θύλακες χωρίζονται με διαφραγματικές λωρίδες . Το ελεύθερο άκρο τους διχάζεται και σχηματίζει δύο μικρούς θυλακίσκους .

Οι γεννητικοί αδένες είναι έντονα χρωματισμένοι και ευδιάκριτοι δια μέσου του σκιαδίου. Το είδος αυτό στερείται του σταδίου του σκυφοπούποδα. Η πλάνουλα μετασχηματίζεται απευθείας σε εφύρα. Η απουσία του σκυφοπολύποδα αποτελεί τον πιο πρωτόγονο τρόπο ανάπτυξης .Η *Pelagia noctiluca* συναντάται ως πελαγική , συνήθως κατά σμήνη (εικ.31).



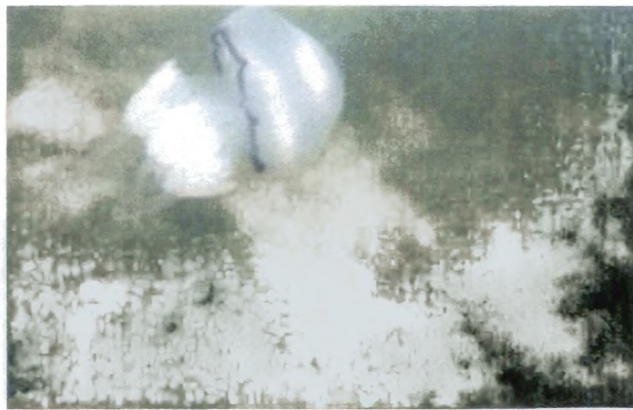
**Εικ. 31** Σημαιοστόμη μέδουσα του είδους *Pelagia noctiluca*.

## 5 . Τάξη Ριζόστομοι

Οι μέδουσες των ριζόστομων σκυφοζώων, έχουν τους στοματικούς βραχίονες ενωμένους κατά ένα μέρος ή εξ'ολοκλήρου. Φέρουν πολυάριθμα στοματικά ανοίγματα , τα μυζητικά στόματα. Το κράσπεδο του σκιαδίου στερείται κεραιών (εικ. 16).

Η τάξη των ριζόστομων σκυφοζώων περιλαμβάνει περίπου 80 είδη, με διάμετρο σκιαδίου έως 60 cm. Οι πιο κοινοί αντιπρόσωποι των ελληνικών θαλασσών είναι η *Rhizostoma pulmo* και η *Cotylorhiza tuberculata*.

Το είδος *R. pulmo* έχει σκιάδιο αρκετά θολωτό και κυπελοειδές. Το χείλος του σκιαδίου έχει 80 αποστρογγυλωμένους χειλικούς λοβούς και 8 ροπάλια . Ο ευμεγέθης στοματικός κώνος του , έχει 8 στοματικούς βραχίονες οι οποίοι είναι ενωμένοι στο ανώτερο τμήμα τους. Οι βραχίονες έχουν βοστρυχοειδή εξαρτήματα , των οποίων οι πόροι (μυζητικά στόματα) συγκοινωνούν με τα σωληνάρια των βραχιόνων. Το κατώτερο τμήμα είναι ροπαλοειδές και παραμένει λείο. Η γαστρική κοιλότητα φέρει 16 ακτινωτά σωληνάρια , τα οποία διακλαδίζονται στο άκρο τους .Οι υπογεννητικές κοιλότητες είναι χωρισμένες. Το σκιάδιο είναι κιτρινόχρωμο ή γαλακτοκυανόχρωμο και έχει διάμετρο από 30 έως 65 cm . Οι αρχαίοι Έλληνες ονόμαζαν την μέδουσα αυτή πνεύμονα της θάλασσας , εξαιτίας των χαρακτηριστικών συσπάσεων του σκιαδίου (εικ. 32).



**Εικ.32** Ριζόστομη μέδουσα του είδους *Rhizostoma pulmo*.

Το είδος *Cotylorhiza tuberculata* (= *Cassiopea borbonica*) , έχει επίπεδο σκιάδιο με διάμετρο 30 έως 40 cm , με θολοειδή υπέγερση στο μέσο. Το χείλος του αποτελείται από 16 λοβούς, καθένας από τους οποίους διαιρείται σε μικρότερα λοβίδια με 8 ροπάλια. Έχει 8 βραχείς στοματικούς βραχίονες , από τους οποίους εκφύονται πολυάριθμες αποφύσεις . Η επενέργεια των κνιδοκυττάρων του είναι ασήμαντη. Ο φαιοπράσινος χρωματισμός της μέδουσας οφείλεται στις συμβιωτικές ζωοξανθέλες. Η μέδουσα αυτή είναι από τις πλέον διαδεδομένες μέδουσες των ελληνικών θαλασσών (εικ.33).

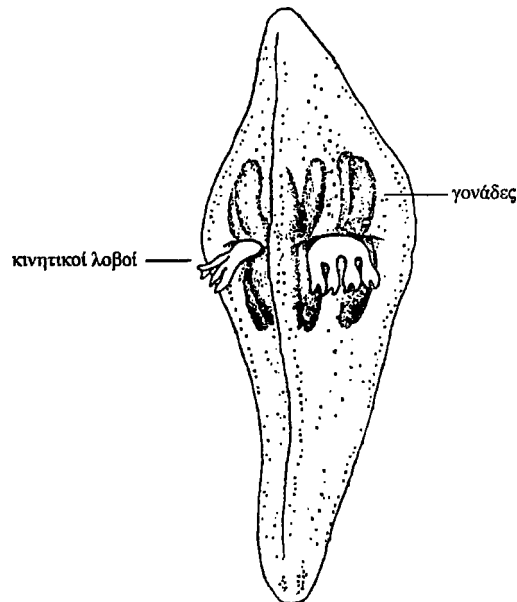


**Εικ.33** Ριζόστομη μέδουσα του είδους *Cotylorhiza tuberculata* (= *Cassiopea borbonica*)

Οι τέσσερις καλά αναγνωρίσιμες τάξεις είναι αυτές που περιγράφηκαν παραπάνω. Ωστόσο υπάρχει ένα γένος, η *Tetraplatia*, που περιλαμβάνει δύο είδη , την *T.chuni* και την *T. volitans*. Αυτές είναι ασυνήθιστες πελαγικές μέδουσες, των οποίων το σκιάδιο είναι κυρτό , έτσι ώστε η μέδουσα είναι δικωνική (ρομβοειδής) με χαραγιές στον ισημερινό (εικ.34).

Από τις χαραγιές προεξέχουν οκτώ ζεύγη κινητικών λοβών, με οκτώ στατοκύστες ανάμεσα στα ζεύγη των λοβών. Η παρουσία των κνιδοκυττάρων, καθώς επίσης και της επιδερμίδας και της γαστροδερμίδας διαχωριζόμενες από την μεσογλοία, κατατάσει εμφανώς

την *Tetraplatia* στα Κνιδόζωα. Ωστόσο, έχουν γίνει εκτεταμένες συζητήσεις επί σειρά ετών, σχετικά με το κατά πόσο έχουν ιδιότητες των σκυφοζώων και υδροζώων.



Εικ. 34 Πελαγική μέδουσα του είδους *Tetraplatia volitans*

## Ε . Σχέσεις ομοταξιών

Στα σκυφόζωα διακρίνουμε όπως και στα υδρόζωα, έναν κύριο άξονα, ο οποίος εκτείνεται από τον στοματικό προς τον αντιστοματικό πόλο. Στα περισσότερα σκυφόζωα η παρατηρούμενη εναλλαγή γενεών πολυπόδων προς γενεές μεδουσών έχει ως καλύτερα ανεπτυγμένη τη γενεά της μέδουσας. Η γενεά του πολύποδα εμφανίζεται υποτυπώδης, σε ορισμένες περιπτώσεις μάλιστα, λείπει παντελώς όπως στην *Pelagia*. Το γένος αυτό θέτει τα σκυφόζωα πιο κοντά στα τραχύλινα των υδροζώων. Σ' αυτό συνηγορούν ορισμένοι χαρακτήρες από την μορφολογία της σκυφομέδουσας, όπως η διαίρεση του χείλους του σκιαδίου σε λοβούς, που παρατηρείται και στις ναρκομέδουσες.

Αντίθετα όμως υπάρχουν ορισμένα χαρακτηριστικά που απομακρύνουν τα σκυφοζώα από τα υδροζώα και φέρουν αυτά πιο κοντά στα ανθόζωα. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι : η μεσεγγυματική υφή της ενδιάμεσης στοιβάδας του σώματος, η διαίρεση της γαστρικής κοιλότητας σε θυλάκους με τη βοήθεια διαφραγμάτων και η ενδοδερμική θέση των γεννητικών κυττάρων.

Ως ιδιαίτεροι χαρακτήρες των σκυφοζώων με τους οποίους αυτά διαχωρίζονται από τα υδροζώα και τα ανθόζωα, μπορούν να θεωρηθούν τα εξής : κατά πρώτο λόγο η τετρακτινωτή συμμετρία, που προκύπτει από την παρουσία των τεσσάρων γαστρικών διαφραγμάτων, κατά δεύτερο λόγο η ύπαρξη ακράσπεδων μεδουσών που φέρουν γαστρικά νημάτια.

Μερικές από αυτές τις σχέσεις των κνιδοζώων, έχουν αναλυθεί σε μελέτες μοριακής εξέλιξης, εξετάζοντας κυρίως τα νουκλεικά οξέα και τις πρωτεΐνες. Νέες τεχνικές για την ανάλυση της μοριακής δομής, έχουν οδηγήσει σε ραγδαία επέκταση της βιβλιογραφίας.

Η πιο ενδιαφέρουσα εργασία πάνω στη μοριακή φυλογένεση των κνιδοζώων, είναι αυτή που πραγματοποιήθηκε από τον Bridge et al (1992). Εξετάστηκε το μιτοχονδριακό DNA (mtDNA) σαράντα δύο ειδών. Το mtDNA των περισσότερων μεταζώων είναι κυκλικό στη δομή, το mtDNA των ανθοζώων είναι κυκλικό, αλλά αυτό των σκυφοζώων και υδροζώων είναι μη κυκλικό. Αυτό διατηρεί τη διάσταση των υπολοίπων ομοταξιών από τα ανθόζωα, αλλά και τη θεμελιώδη θέση των ανθοζώων εντός της συνομοταξίας.

# ΣΤ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

## ΒΑΣΙΛΕΙΟ : ΖΩΑ ΥΠΟΒΑΣΙΛΕΙΟ : ΕΥΜΕΤΑΖΩΑ

### ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ : Κνιδόζωα

#### ΟΜΟΤΑΞΙΑ : Υδρόζωα

1. ΤΑΞΗ : Υδρόμορφα
2. ΤΑΞΗ : Γυμνοβλαστικά
3. ΤΑΞΗ : Καλυπτοβλαστικά
4. ΤΑΞΗ : Λιμνοϋδροειδή
5. ΤΑΞΗ : Ακτινίδια
6. ΤΑΞΗ : Πολύπορα
7. ΤΑΞΗ : Στυλαστέρια
8. ΤΑΞΗ : Τραχύλινα
  - α) Υπόταξη : Τραχυμέδουσες
  - β) Υπόταξη : Ναρκομέδουσες
9. ΤΑΞΗ : Σιφωνοφόρα
  1. ΟΜΑΔΑ : Σιφώνηκτα
    - α) Υφομάδα : Φυσοφόρα
      1. Υπόταξη : Κυστόνηκτα
      2. Υπόταξη : Φυσόνηκτα
    - β) Υφομάδα : Καλυκοφόρα
      3. Υπόταξη : Καλυκοφόρα
  2. ΟΜΑΔΑ : Δισκόνηκτα
    4. Υπόταξη : Χονδροφόρα

#### ΟΜΟΤΑΞΙΑ : Ανθόζωα

1. ΥΦΟΜΟΤΑΞΙΑ : Τετρακοράλλια
2. ΥΦΟΜΟΤΑΞΙΑ : Εξακοράλλια

#### A. ΤΑΞΗ : Ακτινοειδή

- α) Υπόταξη : Πρώτανθα
- β) Υπόταξη : Ενδοκοίλανθα
- γ) Υπόταξη : Νύνανθα
  - α. Ανθυπόταξη : Βωλοκεραιοειδή
  - β. Ανθυπόταξη : Αθενάρια



γ. Ανθυπόταξη : Θενάρια

1. Ομάδα : Ενδομυάρια
2. Ομάδα : Μεσομυάρια
3. Ομάδα : Ακοντιάρια

Β. ΤΑΞΗ : Πτυχοκοράλλια

Γ. ΤΑΞΗ : Κοραλλιόμορφα

Δ. ΤΑΞΗ : Σκληρακτίνια

α) Υπόταξη : Μειμονωμένα σκληρακτίνια

β) Υπόταξη : Αποικιακά Σκληρακτίνια

Ε. ΤΑΞΗ : Ζωανθίδια

3. ΥΦΟΜΟΤΑΞΙΑ : Κηριαντιπαθάρια

Α. ΤΑΞΗ : Αντιπαθάρια

Β. ΤΑΞΗ : Κηριανθάρια

4. ΥΦΟΜΟΤΑΞΙΑ : Οκτωκοράλλια

Α. ΤΑΞΗ : Παραφουαδοφόρα

Β. ΤΑΞΗ : Αλκυονιοειδή

Γ. ΤΑΞΗ : Στελεχοφόρα

Δ. ΤΑΞΗ : Γοργονιοειδή

α) Υπόταξη : Σκληραξόνια

β) Υπόταξη : Ολαξόνια

Ε. ΤΑΞΗ : Κοινοθηκάλια

ΣΤ. ΤΑΞΗ : Πτεροδιοειδή

α) Υπόταξη : Ραχεοπαγή

β) Υπόταξη : Βαθροπαγή

**ΟΜΟΤΑΞΙΑ : Σκυφόζωα**

Α. ΤΑΞΗ : Σταυρομέδουσες

*Οικογένειες : Cleistocarpidae , Eleutherocarpidae*

Β. ΤΑΞΗ : Στεφανομέδουσες

*Οικογένειες : Atollidae (Collaspidae) , Linuchidae ,  
Nausithoidae , Paraphyllinidae ,  
Periphyllidae*

Γ. ΤΑΞΗ : Σημαιοστόμες

*Οικογένειες : Cyaneidae , Pelagiidae , Ulmaridae*

Δ. ΤΑΞΗ : Ριζόστομοι

*Οικογένειες : Cassiopeidae , Catostylidae , Cepheidae ,*

*Lobonematidae* , *Lychnorhizidae* ,  
*Mastigiidae* , *Rhizostomatidae* ,  
*Stomolophidae*

Ε. ΤΑΞΗ : Κυβομέδουσες

Οικογένειες : *Chirodropidae* , *Carybdeidae*

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Arai Mary N. 1996 , A functional biology of Scyphozoa . Chapman and Hall , London . σελ. 300.
- (2) Ι. Χρ. Όντριας , Συστηματική Ζωολογία (Τεύχος Πρώτο ) .
- (3) Μαρία Λαζαρίδου Δημητριάδου , Ζωολογία Ασπονδύλων . Θεσσαλονίκη . Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη . σελ.336.
- (4) Εγκυκλοπαίδεια Κουστώ . Εκδόσεις Αλκυών (Ο κόσμος των θαλασσών).
- (5) Hirano , Y.M.1997 . A review of a supposedly circumboreal species of stauromedusa , *Halicystus auricula* (Rathke , 1806) . Proc . 6<sup>th</sup> Int . Conf . Coelenterate Biol. , 1995 . 247-252 .
- (6) Cairns , S.D. , et al . 1991 . Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada . Cnidaria and Ctenophora . Am. Fish. Soc. Spec. Pub. 22. σελ.75
- (7) Werner , B. 1973 . New investigations on systematics and evolution of the class Scyphozoa and the phylum Cnidaria . Publications of the Seto Marine Biological Laboratory 20 , 35-61 .
- (8) Coleman , N. 1991 . Encyclopedia of Marine Animals . Blandford : London , U.K. 33 .
- (9) Hernroth , L. and Grondahl , F. 1983 . On the Biology of Aurelia aurita . Ophelia , 22(2): 189-199 .
- (10) Bridge , D. , C.W. Cunningham , R. deSalle , and L.W.Buss. 1995 . Class-level relationships in the phylum Cnidaria : Molecular and morphological evidence . Molecular Biology and evolution 12 : 679-689 .
- (11) Shick , J.M. 1991 . A functional biology of sea Anemones . Chapman and Hall, London and other cities . 395 pp.
- (12) Pearse , John S. and Vicki B. Pearse . 1978 . Vision in cubomedusan jellyfishes . Science , 199 : 458 .
- (13) Matsumoto , G.I. 1995 . Observations on the anatomy and behaviour of the cubozoan *Carybdea rastonii* Haacke . Mar. Fresh. Behav. Physiol. 26 , 139-148 .
- (14) Larson , R.J. 1976 . Cubomedusae : Feeding – functional morphology , behavior and phylogenetic position in Coelenterate Ecology and Behavior , Mackie , G.O.ed. , Plenum Press , New York .

### Πηγές που χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο

<http://www.ucmp.berkeley.edu/cnidaria/scyphozoamm.html>  
<http://www.wizvax.net/seawasp/subdirs/waspdef.html>.  
<http://fp.redshift.com/pelagia/chrysaora.html>.  
[http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/chironex/c\\_fleckeri.html](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/chironex/c_fleckeri.html).  
<http://www.mdsg.umd.edu/MarineNotes/Jul-Aug94/#START>  
<http://faculty.washington.edu/cemills/stauromedusae.html>.  
<http://fp.redshift.com/pelagia/periphylla.htm>  
<http://fp.redshift.com/pelagia/atolla.htm>  
<http://biology.unm.edu/biology/bio404/cnidaria.html>  
[http://www.student.loretto.org/zoology/phylum\\_cnidaria.htm](http://www.student.loretto.org/zoology/phylum_cnidaria.htm)

<http://www.ucmp.berkeley.edu/cnidaria/cubozoa.html>  
<http://www.ucmp.berkeley.edu/cnidaria/cnidaria.html>  
<http://fp.redshift.com/pelagia/nematocysts.htm>  
<http://water.dnr.state.sc.us/marine/pub/seascience/jellyfi.html>  
<http://fp.redshift.com/pelagia/pacificjellies.htm>  
<http://www.cyberphyla.com/anthozoa/>  
<http://www.bio.swt.edu/Lavalli/inverts/iecfold/cnidarians2.html>