

## Η Ζωή κοντά στην Επιφάνεια

★ **Επιπελαγική Ζώνη (epipelagic zone):** Ζώνη από την επιφάνεια του νερού μέχρι το βάθος εκείνο όπου το φως δεν επαρκεί για να φωτοσυνθέτουν τα φυτά-φύκη (algae) (0-200m)

★ **Βάθος Εύφωτης Ζώνης** (ταυτίζεται με τα όρια της Επιπελαγικής Ζώνης) καθορίζεται από:

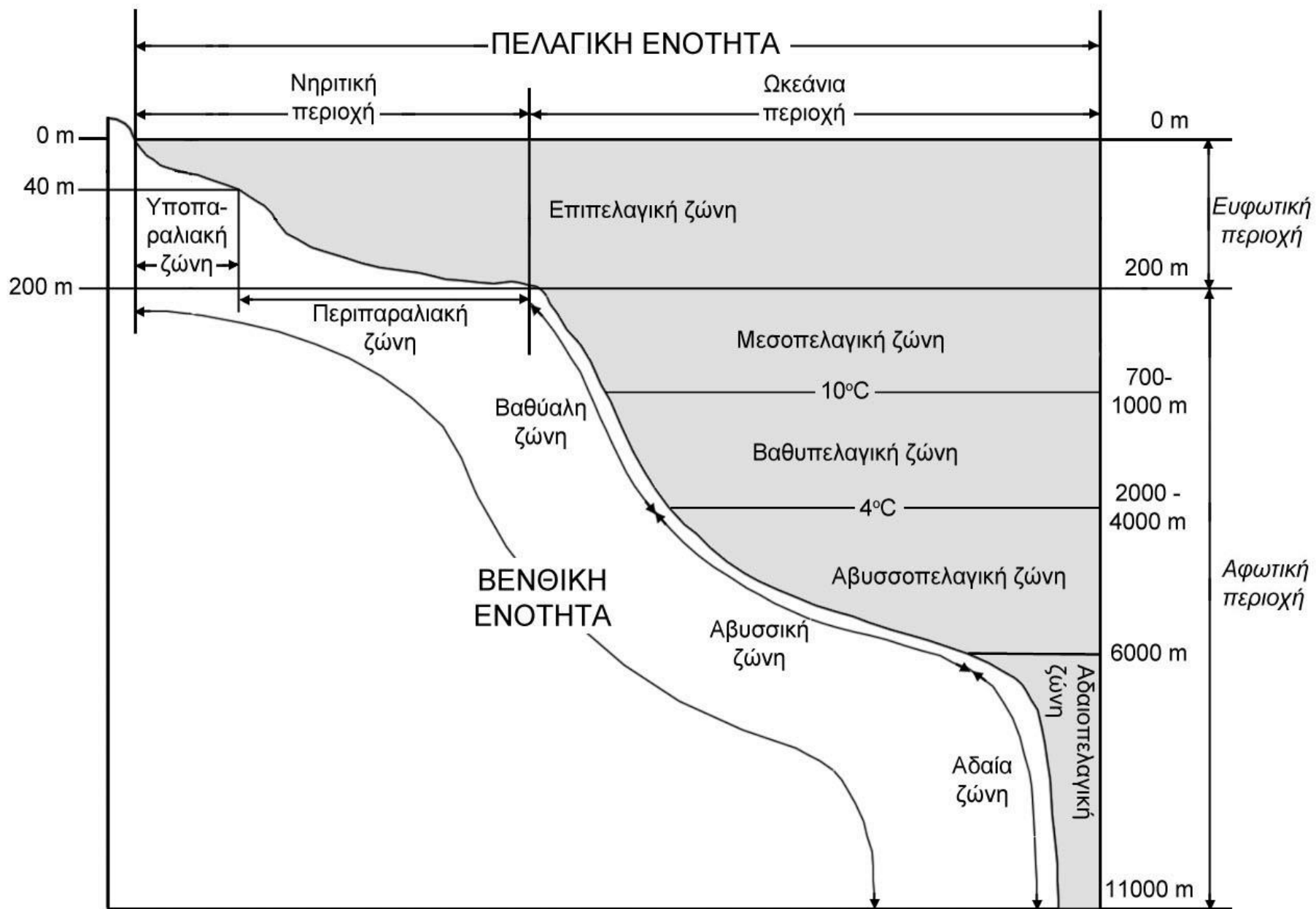
- Διαφάνεια του Νερού
- Ποσότητα του Ηλιακού Φωτός

## Επιπελαγική Ζώνη

★ **Παράκτια ή Νηρητική Επιπελαγική Ζώνη** (Coastal or Neritic Epiipelagic Zone): το τμήμα του θαλάσσιου νερού που βρίσκεται πάνω από την ηπειρωτική υφαλοκρηπίδα

- **Ανθρωπογενείς δραστηριότητες** (αστικά συγκροτήματα, βιομηχανία, τουρισμός, ιχθυοκαλλιέργειες, κλπ.)
- **Παραγωγικότερο τμήμα της θάλασσας** (μεγάλη ποικιλότητα, έντονη αλιευτική δραστηριότητα, κλπ.)

★ **Ωκεάνια Επιπελαγική Ζώνη** (Oceanic Epiipelagic zone): το τμήμα του θαλάσσιου νερού που εκτείνεται πέρα από την ηπειρωτική υφαλοκρηπίδα



# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΝΗΣ

- ✦ Η τροφή (**πρωτογενής παραγωγή**) παράγεται σχεδόν όλη εδώ / Διαπαλιρροιακή Ζώνη δέχεται αιωρούμενα μακροφύκη από τα ανοικτά νερά & μεταφορά θρεπτικών ουσιών από ποτάμια
- ✦ Μεγάλα ποσά τροφής διοχετεύονται σε άλλες κοινότητες (π.χ. βαθύαλη ζώνη, παράκτια οικοσυστήματα)
- ✦ Παρουσία αιωρηματοφάγων οργανισμών (απουσία βυθού-ιζήματος)
- ✦ Παρουσία μεγάλων θηρευτών (ψάρια, καλαμάρια, θαλάσσια θηλαστικά)

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ - ΓΕΝΙΚΑ

✦ Μικροσκοπικοί φωτοσυνθετικοί οργανισμοί χωρίς ενεργητική δυνατότητα μετακίνησης

✦ Οι κύριοι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί στην ανοικτή θάλασσα – Υπεύθυνοι για το 1/2 της παγκόσμιας πρωτογενούς παραγωγής & το 1/2 της παραγωγής Οξυγόνου

✦ Μίκρο- & Νάνο-πλαγκτόν (< 250μm)-κύριος πρωτογενής παραγωγός-δειγματολήπτες πλαγκτού

✦ Τυπικό Πλαγκτόν (> 250μm) - μεγαλύτερης διαμέτρου δειγματολήπτες πλαγκτού (τύπου Bongo Net)

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

## ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

### Α. ΔΙΑΤΟΜΑ α (Diatoms)

- ★ Άφθονα και στις παράκτιες περιοχές & ανοικτές θάλασσες
- ★ Εύκρατες & Πολικές Περιοχές σε Νερά πλούσια σε Θρεπτικά και κυρίως ψυχρά
- ★ 6.000 είδη θαλάσσια (*Chaetoceros*, *Thalassiosira*)
- ★ Οργανισμοί με ανάγλυφες θήκες ή κελύφη από πυρίτιο ( $\text{SiO}_2$ )
- ★ Μονοκύτταροι (συνήθως)/Αλυσίδες/Αστερόμορφοι σχηματισμοί
- ★ Αποφυγή βυθίσματος με σταγονίδια ελαίου ή αγκάθια

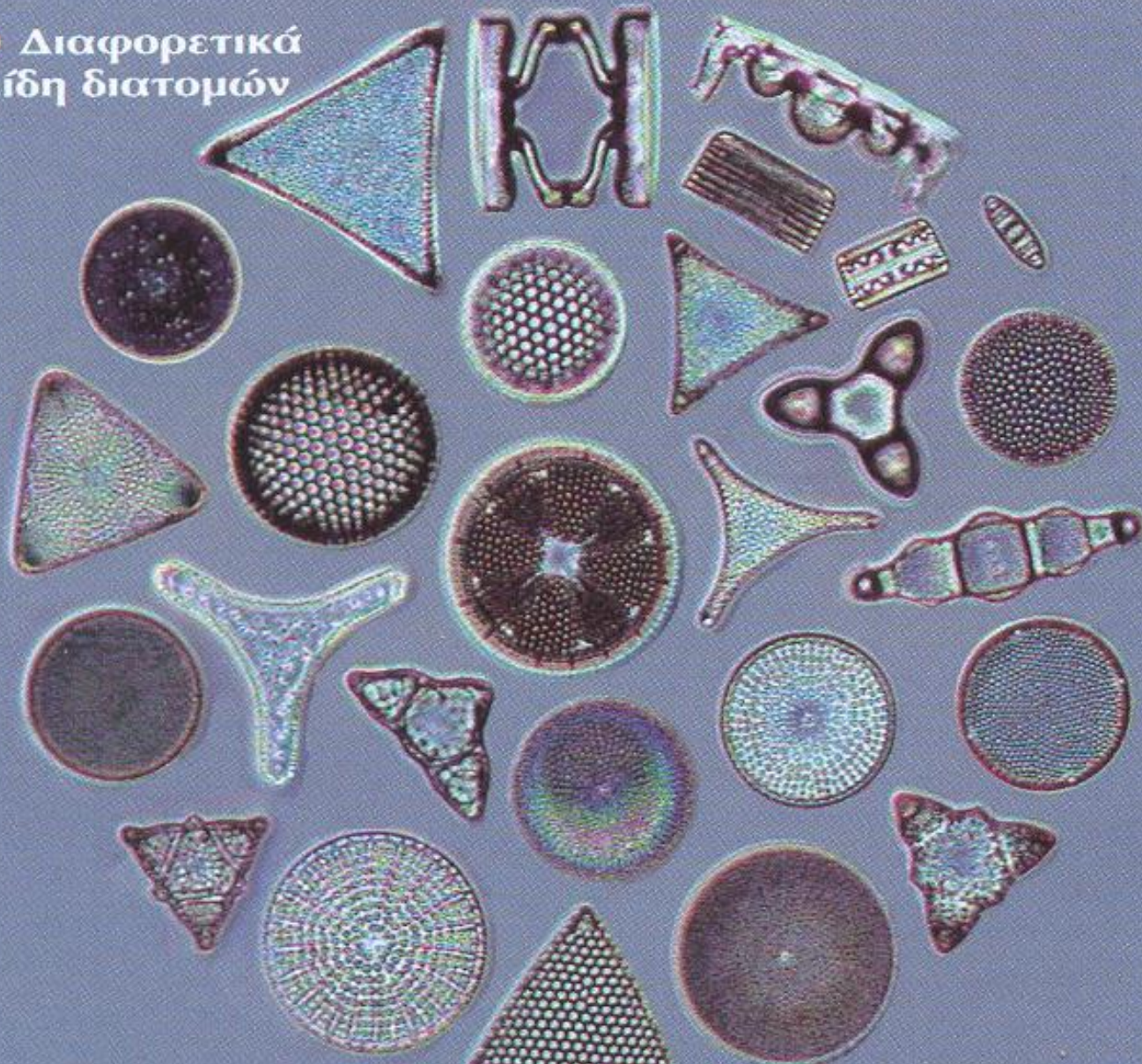
### ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

#### Α. ΔΙΑΤΟΜΑ β

- ✦ Φωτοσυνθετικές χρωστικές (Chl-a & Chl-c & Καροτινοειδείς χρωστικές-κίτρινος φαιός χρωματισμός)
- ✦ Αναπαραγωγή αγενής (κυρίως) και εγγενής (αυξοσπóρια)/περίοδοι ταχείας αναπαραγωγής-ακμή
- ✦ Υαλώδεις Θήκες των Διατόμων ανθεκτικές στην αποσύνθεση-Απόθεση Νεκρών Διατόμων στον Βυθό-Ιλύς διατόμων
- ✦ Πυριτικό υλικό-Γή Διατόμων- εκμεταλλεύσιμο (φίλτρα για πισίνες, μπύρα, ηχο- & θερμομονωτικό υλικό, λειαντικό μέσο)

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

▶ Διαφορετικά  
είδη διατομών







• Δορυφορική  
φωτογραφία  
με την «άνθιση»  
φυτοπλαγκτόν

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

#### **B. ΔΙΝΟΜΑΣΤΙΓΩΤΑ ή ΔΙΝΟΜΑΣΤΙΓΟΦΟΡΑ (Dinoflagellates)**

★ Άφθονα και στις παράκτιες περιοχές & ανοικτές θάλασσες

★ Σε όλες τις θαλάσσιες Περιοχές σε Νερά σχετικά φτωχά σε Θρεπτικά και κυρίως θερμά (κυρίαρχοι πλαγκτονικοί οργανισμοί στις τροπικές θάλασσες)

★ 1.200 είδη όλα θαλάσσια (*Gonyaulax, Ceratium*)

★ Οργανισμοί με κυτταρικό τοίχωμα θωρακισμένο με πλάκες κυτταρίνης

★ **Μονοκύτταροι** (συνήθως)

★ Χαρακτηριστικό γνώρισμα η ύπαρξη **2 άνισων μαστιγίων** (ένα μέσα στο κύτταρο-το δεύτερο ελεύθερο)

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### **Β. ΔΙΝΟΜΑΣΤΙΓΩΤΑ ή ΔΙΝΟΜΑΣΤΙΓΟΦΟΡΑΒ (Dinoflagellates)**

Φωτοσυνθετικές χρωστικές (**Χλωροφύλλες**)

Ύπαρξη «**κηλίδας**» (φωτοευαίσθητη χρωστική)-  
λειτουργία ως 'οφθαλμός'-κατάταξη στα ζώα

Αναπαραγωγή αγενής /**περίοδοι ταχείας**  
**αναπαραγωγής-ακμή-ερυθρές παλίρροιες**  
(χρωματισμός νερού κόκκινος, καφέ, κοκκινόφαιο)

Ορισμένα έχουν δυνατότητα παραγωγής φωτός-  
**Βιοφωτισμός**

**Ζωοξανθέλλες** (συμβιωτικά δινομαστιγωτά  
προσαρμοσμένα για συμβίωση με ζώο ξενιστή/ σπόγγοι,  
θαλάσσιες ανεμώνες, δίθυρα μαλάκια)

**Ζωοξανθέλλες-Κοράλλια** (σχηματισμός οργανικού  
υλικού που χρησιμοποιείται από κοράλλια)

Ορισμένα είδη - **παρασιτισμός**

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



Noctiluca

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

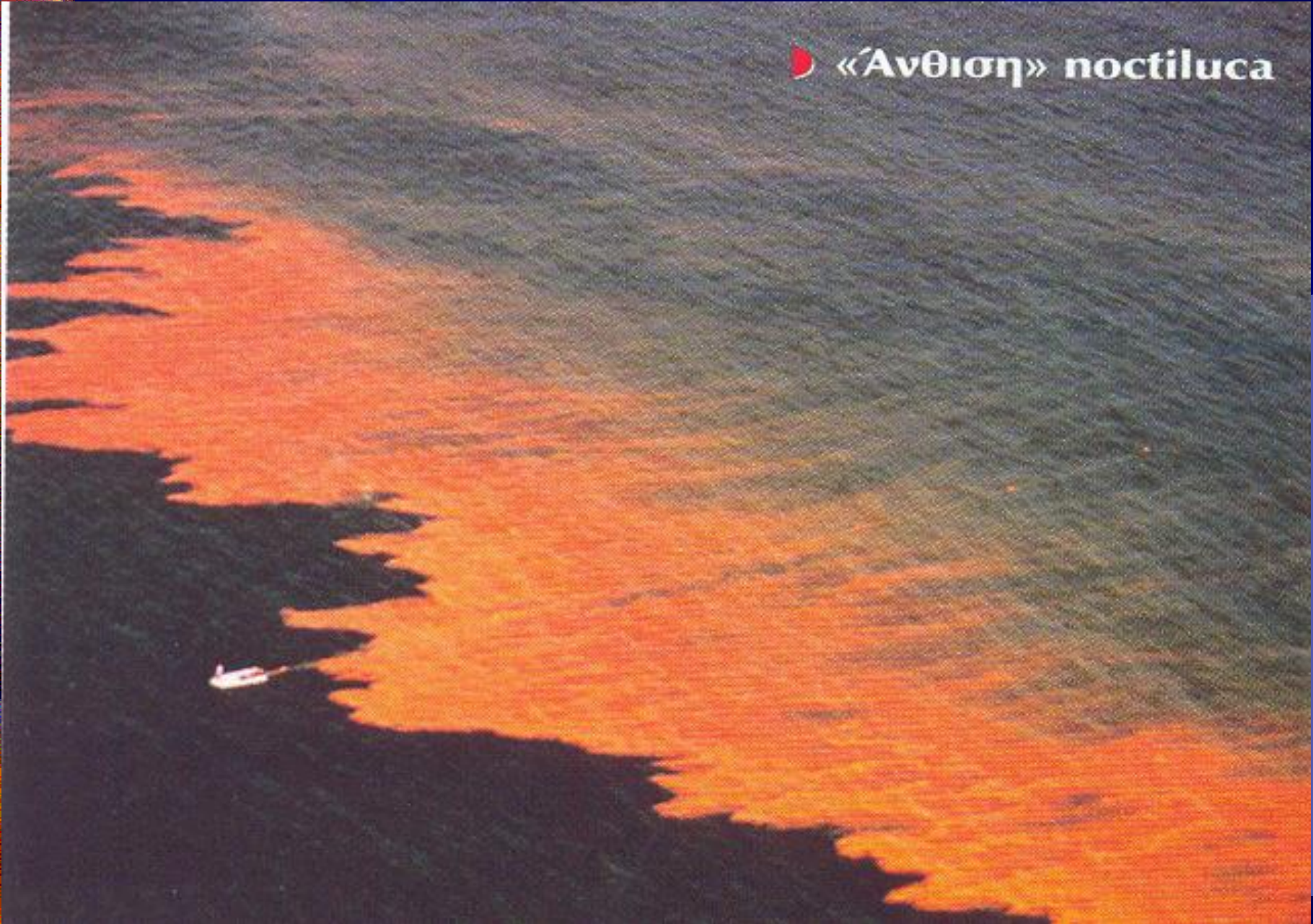
### ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

#### Β. ΔΙΝΟΜΑΣΤΙΓΩΤΑ & ΕΡΥΘΡΕΣ ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ<sup>α</sup>

- ★ Καμμία σχέση με παλίρροιες
- ★ Μαζική ακμή φυτοπλαγκτονικών οργανισμών, κατά την οποία η μεγάλη πυκνότητα των κυττάρων χρωματίζει τα νερά
- ★ 60 είδη δινομαστιγωτών – ερυθρές παλίρροιες
- ★ *Trichodesmium* (Κυανοφύκος) - ερυθρές παλίρροιες/Ερυθρά Θάλασσα
- ★ ερυθρές παλίρροιες-παραγωγή τοξικών ουσιών από ορισμένα είδη > νεκρά ψάρια
- ★ Κίνδυνος για δημόσια υγεία (ορισμένα δίθυρα π.χ. μύδια, αχιβάδες > ανέχονται υψηλές συγκεντρώσεις τοξινών > κατανάλωση από άνθρωπο > παραλυτική δηλητηρίαση)

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

«Άνθιση» *noctiluca*



# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

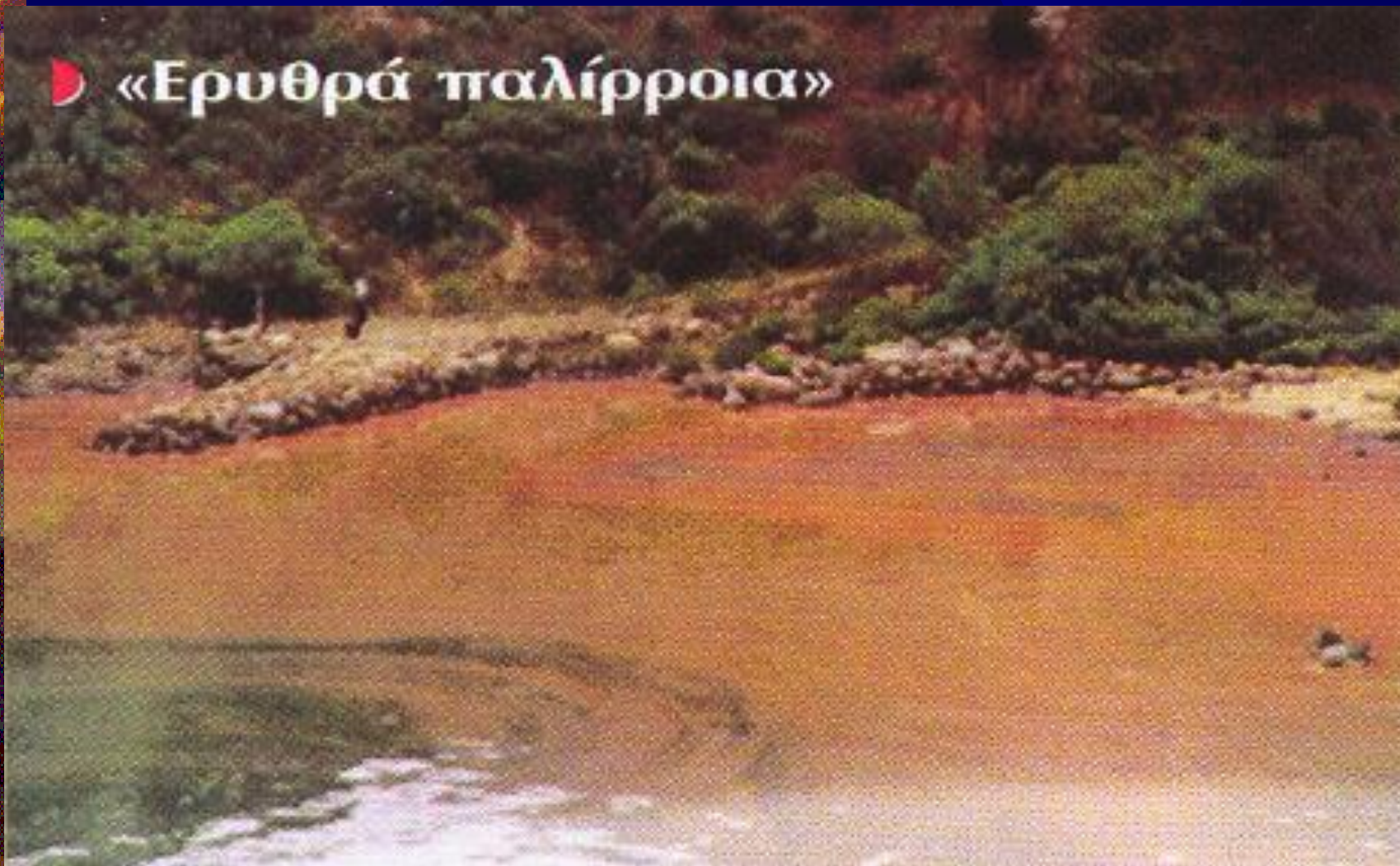
### ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

#### **B. ΔΙΝΟΜΑΣΤΙΓΩΤΑ & ΕΡΥΘΡΕΣ ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ**

- ✦ παραλυτική δηλητηρίαση (μούδιασμα, απώλεια ισορροπίας και συντονισμού λειτουργιών, κακή άρθρωση στο λόγο, παράλυση, θάνατος από ασφυξία)
- ✦ Παραγωγή Τοξινών που μετακινούνται προς τις παράκτιες περιοχές με το κύμα ή τους ανέμους > προβλήματα υγείας στον άνθρωπο (ερεθισμός στο λαιμό, μάτια, δέρμα)
- ✦ ερυθρές παλίρροιες – σχετικά συνηθισμένο φαινόμενο στις ΗΠΑ και τον Καναδά (εξαφάνιση αλιευτικών πεδίων, προβλήματα υγείας στους ανθρώπους, κλπ.) / δεν έχουν αναφερθεί φαινόμενα παρόμοια στη Μεσόγειο

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## «Ερυθρά παλίρροια»





## Οι οικογένειες των φυκοτοξινών και τα σύνδρομα που συνοδεύονται από δηλητηρίαση του ανθρώπου

### Οικογένεια τοξινών (αριθμός τοξινών)

### Σύνδρομο

Brevetoxin (10)	NSP (Neurotoxic Shellfish Poisoning)
Ciguatoxin (διαφορες)	CFP (Ciguatera fish Poisoning)
Domoic Acid (11)	ASP (Amnesic Shellfish Poisoning)
Okadaic Acid (7)	DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning)
Saxitoxin (18)	PSP (Paralytic Shellfish Poisoning)

**Av** και μόλις το 1978 στην Ιαπωνία αποδόθηκε (τεκμηριωμένα) για πρώτη φορά τοξικότητα οστρακοειδών σε είδος φυτοπλαγκτού, τα τελευταία χρόνια γίνεται μια μεγάλη προσπάθεια από διεθνής οργανισμούς (UNESCO, FAO, E.E.), στην αντιμετώπιση τέτοιων φαινομένων, καταρτίζοντας προγράμματα παρακολούθησης των τοξικών φυτοπλαγκτικών οργανισμών σε νερά παράκτιων περιοχών, με έντονη αλιευτική και υδα-

τοκαλλιεργητική χρήση. Σήμερα σε παγκόσμια κλίμακα καταγράφονται περίπου 2.000 δηλητηριάσεις ανθρώπων (15% θανατηφόρες) σε ετήσια βάση από τις τοξίνες των φυτοπλαγκτικών οργανισμών. Στη χώρα μας για πρώτη φορά το τοξικό μικρόφυκος *Dinophysis cf. acuminata* εμφανίστηκε στο θερμοαϊκό κόλπο το 1999 με αποτέλεσμα να περιοριστεί η διακίνηση των οστρακοειδών στην αγορά. Ο ίδιος οργανισμός προκάλεσε παρόμοιο πρό-

βλημα το 2000 και το 2001. Επειδή ο θερμοαϊκός κόλπος είναι η σημαντικότερη περιοχή οστρακοειδών για τη χώρα μας (95% περίπου της εθνικής παραγωγής), οι αρμόδιες υπηρεσίες έχουν ήδη καταρτίσει και εφαρμόζουν προληπτικούς ελέγχους τόσο στο νερό όσο και στη σάρκα των οστρακοειδών.

Τέτοιες υπηρεσίες, όπως οι Δ/νσεις Κτηνιατρικής των εκάστοτε Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων, το Εργαστήριο Βοτανικής του Τμήματος Βιολογίας του Α.Π.Θ. και το Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς Βιοτοξινών του Υπουργείου Γεωργίας, εναρμονίζονται και έρχονται σε επαφή με τα εθνικά εργαστήρια των άλλων κρατών - μελών της Ε.Ε. για την μελέτη και την πρόωρη αντιμετώπιση αυτών των φαινομένων.

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

### Β. ΔΙΝΟΜΑΣΤΙΓΩΤΑ & ΕΡΥΘΡΕΣ ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ vs 'ΑΚΜΗ'

✦ Συνηθισμένες ακμές φυτοπλαγκτονικών οργανισμών (blooms)-άνοιξη-αυξημένες συγκεντρώσεις θρεπτικών > βέλτιστες περιβαλλοντικές συνθήκες > απόκριση από πολλά είδη

✦ ερυθρές παλίρροιες – απότομη ανάπτυξη ενός μόνου είδους δινομαστιγωτού

- μπορεί να μην σχετίζονται με αύξηση θρεπτικών ή βέλτιστη παρουσία συγκεκριμένου αβιοτικού παράγοντα
- μπορεί να σχετίζονται με **μαζική βλάστηση κυστών** (στάδια διάπαυσης δινομαστιγωτών)

### Β. ΔΙΝΟΜΑΣΤΙΓΩΤΑ & ΒΙΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

- ★ Μεγάλες συγκεντρώσεις ειδών δινομαστιγωτών που εκπέμπουν φώς > φως στο νερό > Φυσικό φαινόμενο & θεαματικό
- ★ Ορισμένες περιοχές - μόνιμο φαινόμενο (π.χ. **Bahia fosforecente – Puerto Rico/Προστατευμένη περιοχή**)
- ★ Κλειστός κόλπος, 360 στρέμματα, 4.5m βάθος, σύνδεση με θάλασσα με στενό και ρηχό κανάλι, μικρό παλιρροιακό εύρος – μικρή ανταλλαγή νερού με ανοικτή θάλασσα – μικρή ανανέωση νερού – παγίδευση μεγάλων συγκεντρώσεων του δινομαστιγωτού
- ★ ***Pyrodinium balamense*** (μονοκύτταρο δινομαστιγωτό-0.004 cm-συγκέντρωση 720.000 άτομα/4.5 λίτρα νερού)
- ★ Παρουσία μαγγρόβιων φυτών > αυξημένα θρεπτικά συστατικά στο νερό > πιθανή ευνόηση για ανάπτυξη του συγκεκριμένου είδους δινομαστιγωτού

### ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

#### Γ. ΜΙΚΡΟ- ΚΑΙ ΝΑΝΟΠΛΑΓΚΤΟΝ

##### Γ1. ΚΥΑΝΟΦΥΚΗ

- ✦ Σημαντικοί πρωτογενείς παραγωγοί (80% της συνολικής παραγωγής σε κάποιες περιοχές)

##### Γ2. ΚΟΚΚΟΛΙΘΟΦΟΡΑ

- ✦ Σε παράκτια νερά αλλά και σε ανοικτούς ωκεανούς όπου είναι ιδιαίτερα επιτυχημένα

##### Γ3. ΚΡΥΠΤΟΜΟΝΑΔΕΣ

- ✦ Σε παράκτια νερά όχι πολύ γνωστά

##### Γ4. ΠΥΡΙΤΙΟΜΑΣΤΙΓΩΤΑ

- ✦ Σε παράκτια νερά όχι πολύ γνωστά

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Οι κυριότερες ομάδες θαλάσσιου φυτοπλαγκτού

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ	ΟΜΑΔΑ	ΠΑΡΑΚΤΙΑ Ή ΩΚΕΑΝΙΑ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ/ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Τυπικό πλαγκτό	Διάτομα	Και τα δύο	Παντού, αλλά κυρίως στα εύκρατα και ψυχρά νερά	Πολύ σημαντικοί πρωτογενείς παραγωγοί
	Δινομαστιγωτά	Και τα δύο	Παντού, αλλά κυρίως στα θερμά νερά	Οργανισμοί που προκαλούν συνήθως ερυθρές παλίρροιας
	Κυανοφύκη ( <i>Trichodesmium</i> )	Ωκεάνια	Κυρίως τροπικά	Δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό άζωτο· προκαλούν ερυθρές παλίρροιας στην Ερυθρά Θάλασσα
Νανοπλαγκτό	Μικρά κυανοφύκη ( <i>Synechococcus</i> )	Και τα δύο	Εύκρατα και τροπικά νερά	Πολύ σημαντικοί πρωτογενείς παραγωγοί.
	Κοκκολιθοφόρα	Ωκεάνια	Παντού, αλλά κυρίως στα θερμά νερά	Ευκαιριακά παρουσιάζουν ακμή.
	Κρυπτομονάδες	Παράκτια	Παντού	Λίγο γνωστές αλλά ίσως πολύ σημαντικές
	Πυριτιομαστιγωτά	Παράκτια	Εύκρατα και πολικά νερά	Ευκαιριακά παρουσιάζουν ακμή

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### **ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΓΕΝΙΚΑ**

- ★ Μικροσκοπικοί **Φυτοφάγοι** ή **όχι οργανισμοί** χωρίς ενεργητική δυνατότητα μετακίνησης
- ★ Σημαντικός κρίκος της τροφικής αλυσίδας / τα περισσότερα επιπελαγικά ζώα δεν μπορούν να τραφούν άμεσα με φυτοπλαγκτονικούς οργανισμούς
- ★ **Λίγα είδη** αποκλειστικά φυτοφάγοι οργανισμοί. Ορισμένα είδη είναι **σαρκοφάγα**. Τέλος ορισμένα τρέφονται και με ζωικούς και με φυτικούς οργανισμούς

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

### Α. ΚΩΠΗΠΟΔΑ

- ✦ Πελαγικά καρκινοειδή (Crustacea)
- ✦ Η πιο άφθονη ίσως ομάδα οργανισμών στη γη/ η πολυπληθέστερη ομάδα ζωοπλαγκτονικών οργανισμών (70% του ζωοπλαγκτού)
- ✦ Διηθηματοφάγοι Οργανισμοί / παθητική-ενεργητική ('όσφρηση', όραση) σύλληψη τροφής

### Β. ΚΡΙΛΛ

- ✦ Μεγάλου σχετικά μεγέθους (έως 6cm) Πελαγικά καρκινοειδή
- ✦ Μεγάλες Συγκεντρώσεις - πολικές περιοχές (κυρίαρχο)
- ✦ Διατροφή κυρίως με διάτομα και οργανικά θρύμματα
- ✦ *Eurythysia superba* – Φάλαινες, ψάρια, θαλασσοπούλια, νέα αλιευτικά πεδία/άνθρωπος

# ΕΠΙΠΛΑΓΙΚΟ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ-ΚΩΠΗΠΟΔΑ



Κωπήποδο



Κωπήποδο



# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

#### Γ. ΘΑΛΛΟΕΙΔΗ (THALIACEA)

- ✦ **Πελαγικά Χιτωνοφόρα** (υπόφυλο Urochordata), συγγενείς των ασκιδίων που ζουν στον βυθό
- ✦ **Διηθηματοφάγοι Οργανισμοί** (διήθηση φυτοπλαγκτού από το νερό μέσα από ένα σάκο που μοιάζει με κόσκινο ή ένα λεπτό δίχτυ βλέννας)

#### Δ. ΜΟΡΜΟΕΙΔΗ (LARVACEA)

- ✦ **Πελαγικά Χιτωνοφόρα** (υπόφυλο Urochordata), συγγενείς ασκιδίων. Η συγγένεια αναγνωρίζεται μόνον από τις προνύμφες (προνύμφη-γυρίνος)
- ✦ **Διαφανές & βαρελοειδές βλενοειδές σώμα ενισχυμένο με μύες ('Οικίσκος')-Φίλτρα οικίσκου-Νέοι οικίσκοι/10' - 4h**
- ✦ **Διατροφή κυρίως με νανοπλαγκτόν** αλλά και με οργανικά θρύμματα – σπουδαίος συνδετικός κρίκος στα τροφικά πλέγματα

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

#### Ε. ΠΤΕΡΟΠΟΔΑ (ΡΤΕΡΟΡΟΔΑ)

- ★ **Πελαγικά Μαλάκια** (κλάση Gastropoda) των οποίων το πόδι έχει μετατραπεί σε ζευγάρι ‘πτερυγίων’/ < 100 είδη
- ★ **Αιωρηματοφάγοι Οργανισμοί** (παγίδευση φυτο- ή ζωοπλαγκτού από το νερό μέσα από **δίχτυα ή νήματα βλέννας**)

#### ΣΤ. ΧΑΙΤΟΓΝΑΘΑ (ΣΗΑΕΤΟΓΝΑΤΗΑ)

- ★ **Πελαγικά** (τα περισσότερα) **Σκωληκόμορφα Ζώα**
- ★ **60 μόνον είδη** όλα θαλάσσια
- ★ Σώμα διαφανές, με υδροδυναμικό σχήμα, με πτερύγια παρόμοια των ψαριών και ουρά
- ★ **Διατροφή κυρίως με κωπήποδα αλλά και με άλλα καρκινοειδή, αυγά και προνύμφες ζώων – σπουδαίος συνδετικός κρίκος στα επιπελαγικά τροφικά πλέγματα**

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

## ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

### Ζ. ΜΕΔΟΥΣΕΣ (SCYPHOZOA, CNIDARIA)

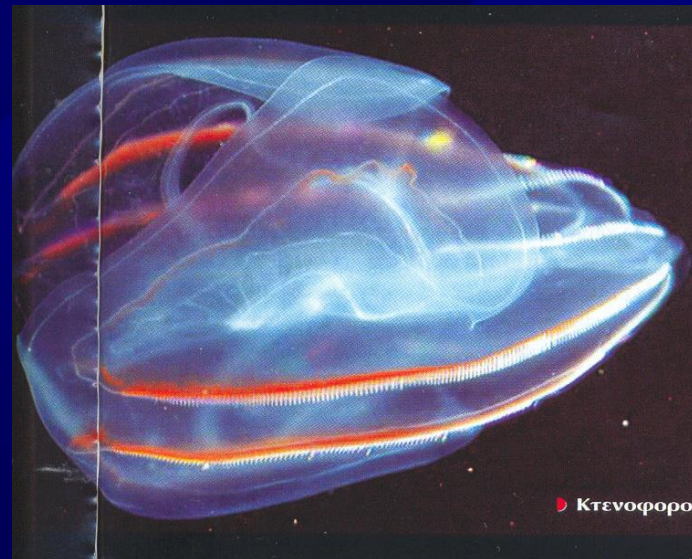
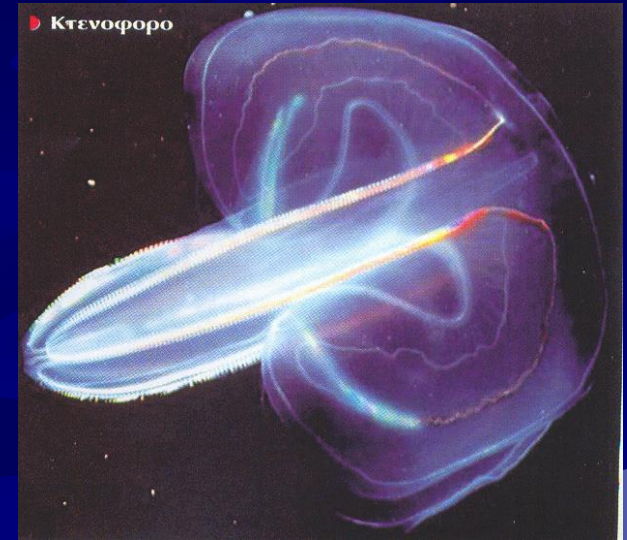
- ★ Πελαγικά Κνιδόζωα μεγάλου μεγέθους συγκριτικά με άλλους ζωοπλαγκτονικούς οργανισμούς-αδυναμία ενεργητικής μετακίνησης
- ★ Σαρκοφάγοι οργανισμοί (ζωοπλαγκτό, μικρά ψάρια)

### Η. ΣΙΦΩΝΟΦΟΡΑ (SIPHONOPHORA)

- ★ Πελαγικά Σαρκοφάγα Υδρόζωα (π.χ. *Physalia*) μεγάλου μεγέθους συγκριτικά με άλλους ζωοπλαγκτονικούς οργανισμούς-αδυναμία ενεργητικής μετακίνησης

### ΣΤ. ΚΤΕΝΟΦΟΡΑ (CTENOPHORA)

# ΕΠΙΠΕΛΑΓΙΚΟ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ - ΚΤΕΝΟΦΟΡΑ



### ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ – ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

#### Θ. ΜΕΡΟΠΛΑΓΚΤΟΝ

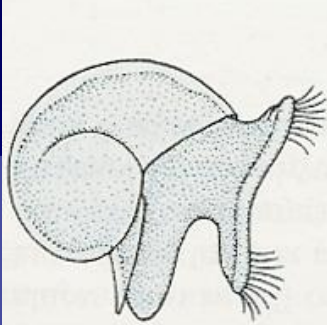
★ Προνυμφικά στάδια ασπονδύλων και ψαριών που περνούν μόνον μέρος της ζωής τους στη πελαγική ενότητα

★ Προνυμφικές μορφές ασπονδύλων: πεπλοφόρος προνύμφη μαλακίων, οφιοθωρακοφόρος προνύμφη οφίουρων, δίπτερη προνύμφη αστερίων, τροχοφόρος προνύμφη πολυχαίτων και ορισμένων μαλακίων, ναύπλιος-προνύμφη καρκινοειδών

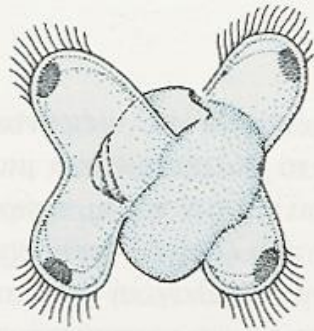
★ Εξάπλωση κυρίως στα παράκτια νερά

★ Διατροφή με φυτοπλαγκτόν (μικρές προνύμφες) και ζωοπλαγκτόν (μεγάλες προνύμφες)/Εναλλαγή τύπου λείας ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης

# ΕΠΙΠΕΛΑΓΙΚΟ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ-ΜΕΡΟΠΛΑΓΚΤΟΝ

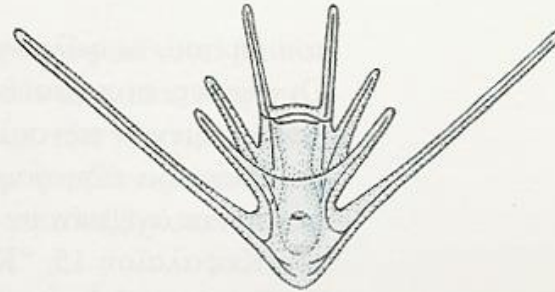


Πλευρική όψη

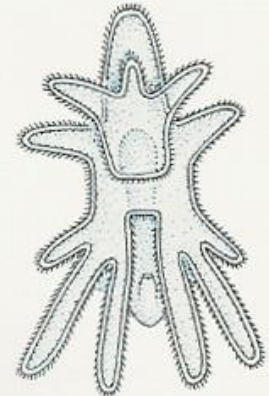


Πρόσθια όψη

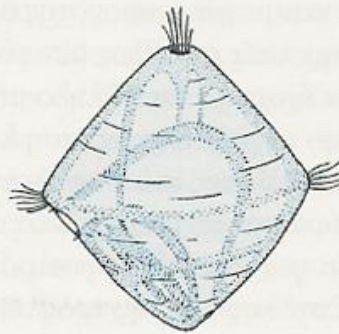
**A.** Οφιοθωρακοφόρος των μαλακίων



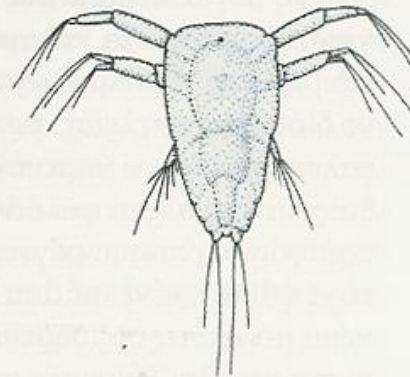
**B.** Προνύμφη των οφιουροειδών



**Γ.** Δίπτερη των αστεροειδών



**Δ.** Τροχοφόρος των πολυχαίτων



**Ε.** Ναύπλιος των κρουστοφόρων

*Εικόνα 14-11 Υπάρχει μια πολύ μεγάλη ποικιλία, στις προνύμφες του μεροπλαγκτού. Μερικά παραδείγματα είναι η πεπλοφόρος προνύμφη των μαλακίων (A), η οφιοθωρακοφόρος προνύμφη των οφιουρών (B), η δίπτερη προνύμφη των αστεριών (Γ), η τροχοφόρος των πολυχαίτων και ορισμένων μαλακίων (Δ) και ο ναύπλιος πολλών κρουστοφόρων (Ε).*

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### ΝΗΚΤΟΝ-ΓΕΝΙΚΑ

Μεγαλόσωμοι γενικά οργανισμοί με ικανότητα μετακίνησης (‘ικανοί κολυμβητές’) στη πελαγική ενότητα

Καλαμάρια (π.χ. *Loliginidae*) και Θράψαλα (π.χ. *Illex*, *Todarodes*)

Ψάρια (π.χ. γόπτα *Boops boops*, σαρδέλλα *Sardina pilchardus*, γαύρος *Engraulis encrasicolus*)

Θαλάσσια θηλαστικά (π.χ. φάλαινες, φώκιες)

Θαλάσσιες χελώνες (π.χ. *Caretta*, *Mydas*)

Θαλάσσια φίδια

Πιγκουίνοι

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### ΝΗΚΤΟΝ-ΓΕΝΙΚΑ

Σχεδόν όλο το νηκτόν είναι σαρκοφάγο

Πλαγκτονοφάγο νηκτόν: Νηκτονικοί οργανισμοί που τρέφονται με πλαγκτόν [μικρά ψάρια-ρέγγες, σαρδέλλες, αντσούγιες; Μεγαλύτερα ψάρια των ωκεανών-φαλινοκαρχαρίας (*Rhincodon typus*), καρχαρίας-προσκυνητής (*Cetorhinus maximus*); Ορισμένα είδη φώκιας, καλαμάρια, πιγκουίνοι, ορισμένα ψάρια – διατροφή με κρίλλ]



## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### ΝΗΚΤΟΝ-ΓΕΝΙΚΑ

★ Νηκτονοφάγο νηκτόν: Νηκτονικοί οργανισμοί που τρέφονται με άλλους νηκτονικούς οργανισμούς – πλειοψηφία νηκτού

★ Γενικά όσο μεγαλύτερος είναι ο θηρευτής τόσο μεγαλύτερη είναι η λεία [μικρά ψάρια π.χ. ρέγγες-ζωοπλακγτόν; μεγαλύτερα ψάρια τρώνε ρέγγες και αποτελούν λεία για **κορυφαίους θηρευτές ή κορυφαία σαρκοφάγα**: *μεγάλευκος καρχαρίας* (*Carcharodon carcharias*), *γλαυκοκαρχαρίας* (*Isurus*) – *φώκιες*, *μεγάλα ψάρια*, *καρχαρίες*, *Σπερμοφάλαινα* (*Physeter catodon*)-*γιγαντιαία καλαμάρια*, *φάλαινες-δολοφόνοι* (*Orcinus orca*)-*δελφίνια*, *φώκιες*, *φάλαινες*]

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

### ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΛΑΓΚΤΟΥ-ΝΗΚΤΟΥ

- ★ **Ανάγκη παραμονής στην Επιπελαγική Ζώνη**
- ★ **Ανάγκη να τρώνε αλλά να μην τρώγονται**

## Α. Ανάγκη παραμονής στην Επιπελαγική Ζώνη

☀ Φυτοπλαγκτόν > αβαθή νερά – φωτοσύνθεση

☀ Ζωοπλαγκτόν > αβαθή νερά – τροφή

.....το πρόβλημα

☀ Κύτταρα & Ιστοί βαρύτεροι από νερό

☀ Όστρακα & Σκελετοί πυκνότεροι από νερό

.....Η λύση

☀ Αύξηση αντίστασης στο νερό – αργή βύθιση

☀ Αυξημένη πλευστότητα

## .....Η λύση

### 1. Αύξηση αντίστασης στο νερό – αργή βύθιση

Δεδομένα

✦ Ταχύτητα βύθισης-οπισθέλκουσα νερού  
(αντίσταση από το νερό)

Κοινότητες Επιπελαγικής Ζώνης

✦ Αντίσταση εξαρτάται από επιφάνεια οργανισμού: όσο μεγαλύτερη η επιφάνεια, τόσο μεγαλύτερη η αντίσταση και πιο αργή η βύθιση

## ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΛΑΓΚΤΟΥ

### 1. Αύξηση αντίστασης στο νερό – αργή βύθιση

#### ★ ΣΧΗΜΑ σώματος-αύξηση επιφάνειας

- σχήμα ομπρέλας-μέδουσες
- πεπλατυσμένο σώμα (χαιτόγναθα, διάτομα, κτενοφόρα, πλαγκτονικά είδη πολυχαίτων, κωπήποδα, αυγά ή προνύμφες οργανισμών)

#### ★ ΜΑΚΡΙΕΣ ΠΡΟΕΚΒΟΛΕΣ ή ΑΓΚΑΘΙΑ -αύξηση επιφάνειας

- Διάτομα, Κωπήποδα
- Προνύμφες ασπονδύλων (καβούρια, γαρίδες) ή ψαριών

# ΕΠΙΠΕΛΑΓΙΚΟ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ- ΠΕΠΛΑΤΥΣΜΕΝΟ ΣΩΜΑ



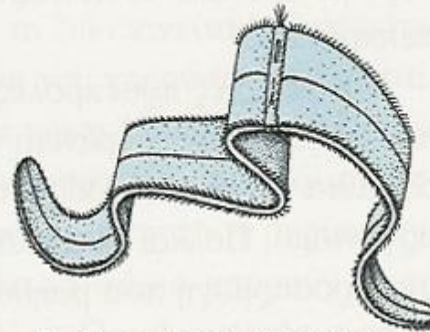
A. Χαιτόγναθο (Sagitta)



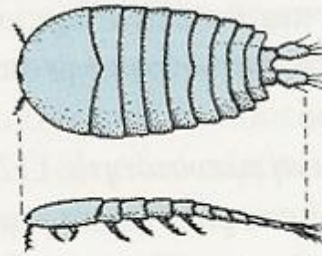
B. Διάτομα



Δ. Πολύχαιτος (Tomopteris)



Γ. Κτενοφόρο (Cestum)



Ε. Κωπήποδο (Sapphirina)

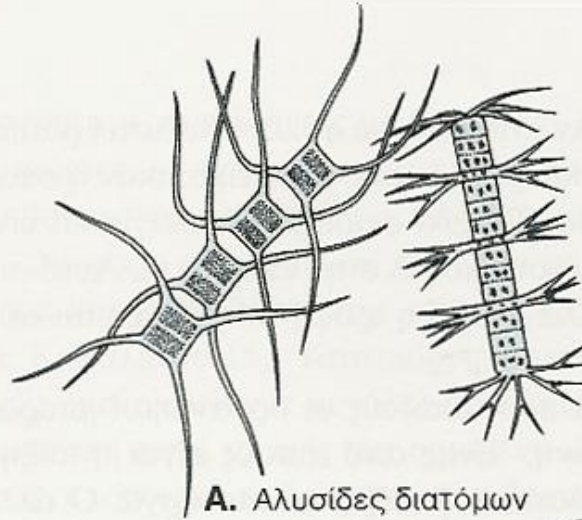


Z. Αβγό κωπηπόδου

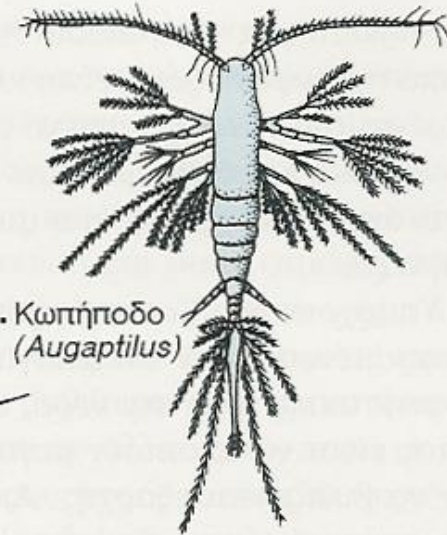
Εικόνα 14-13 Ορισμένοι πλαγκτικοί οργανισμοί που έχουν πλατυσμένο σχήμα, μεταξύ των οποίων είναι το Sagitta και άλλα χαιτόγναθα (A)· τα διάτομα (B)· το Cestum, ένα ιδιαίτερα τροποποιημένο κτενοφόρο (Γ)· το Tomopteris, ένας πλαγκτικός πολύχαιτος (Δ)· το Sapphirina, ένα κωπήποδο (Ε)· και ορισμένα αβγά κωπηπόδων (Z).

# ΕΠΙΠΕΛΑΓΙΚΟ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ- ΠΡΟΕΚΒΟΛΕΣ & ΑΓΚΑΘΙΑ

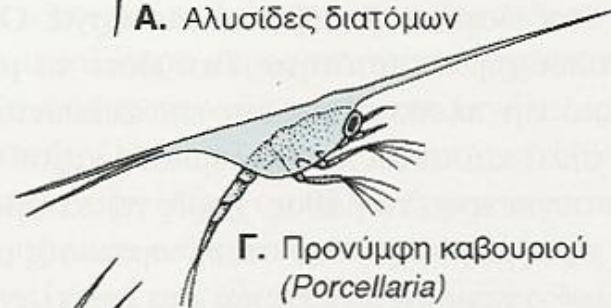
Εικόνα 14-14 Ορισμένοι πλαγκτικοί οργανισμοί έχουν μακριά αγκάθια ή προεξοχές. Άλλοι σχηματίζουν αλυσίδες. Παραδείγματα αποτελούν τα διάτομα (Α), τα κωπήποδα, όπως το *Augaptilus* (Β), οι προνύμφες των καβουριών (Γ), οι προνύμφες ψαριών (*Lophius*) (Δ) και η προνύμφη της γαρίδας *Sergestes* (Ε).



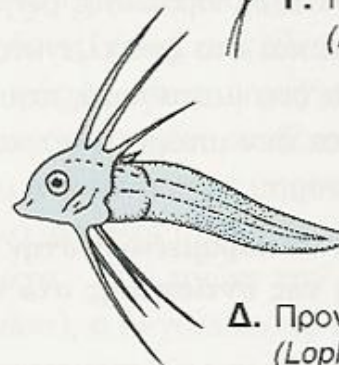
Α. Αλυσίδες διατόμων



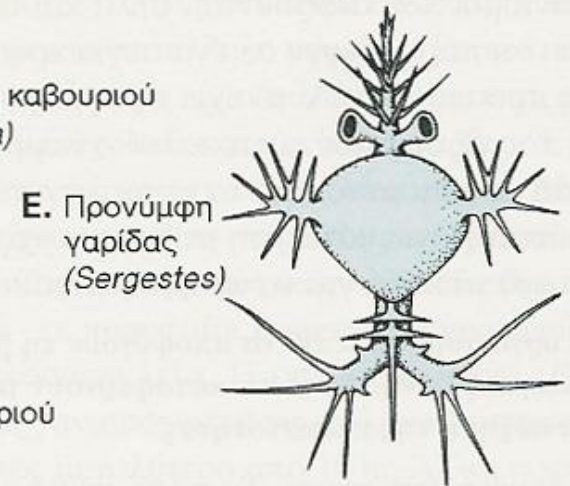
Β. Κωπήποδο (*Augaptilus*)



Γ. Προνύμφη καβουριού (*Porcellaria*)



Δ. Προνύμφη ψαριού (*Lophius*)



Ε. Προνύμφη γαρίδας (*Sergestes*)

ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΝΗΚΤΟΥ

2. ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ

✦ ΣΧΗΜΑ σώματος: μείωση επιφάνειας

✦ ΜΑΚΡΙΕΣ ΠΡΟΕΚΒΟΛΕΣ ή ΑΓΚΑΘΙΑ:  
απουσία



### 3. Αυξημένη πλευστότητα στο νερό

#### ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΛΙΠΙΔΙΩΝ (έλαια ή λίπη) στο σώμα

- **πλαγκτονικοί οργανισμοί** (διάτομα, κωπήποδα, αυγά και προνύμφες ασπονδύλων και ψαριών) – **σταγόνες ελαίου**
- **νηκτονικοί οργανισμοί** [καρχαρίες, τόνοι και άλλα είδη ψαριών από τους οστειχθύες όπου η νηκτική κύστη δεν είναι καλά αναπτυγμένη ή λείπει εντελώς – **αποθήκευση λιπιδίων**; Φάλαινες, φώκιες – συγκέντρωση λιπών σε **παχύ λιπόστρωμα** κάτω από δέρμα/ επιπρόσθετη μόνωση από κρύο νερό]

### 3. Αυξημένη πλευστότητα στο νερό

#### ★ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΕΡΑ στο σώμα

- κυανοφύκη– φυσαλίδες αέρα ή χυμοτόπια (μεταβολές μεγέθους φυσαλίδας -μεταβολή πλευστότητας /κατακόρυφες μετακινήσεις)
- πλαγκτονικοί οργανισμοί – ειδικοί πλωτήρες με αέρα (νευστόν)
- επιπελαγικοί οστειχθύες – εσωτερικές νηκτικές κύστες

### 3. Αυξημένη πλευστότητα στο νερό

#### ★ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΕΡΑ στο σώμα

..... όταν το πλεονέκτημα γίνεται μειονέκτημα....

κατακόρυφη μετακίνηση ζώου στη στήλη νερού >  
αλλαγές στην υδροστατική πίεση του νερού >  
αυξομείωση του όγκου αέρα > **αναγκαιότητα**  
**ανάπτυξης μηχανισμών ρύθμισης πλευστότητας**  
– **ορισμένα ψάρια** (εισαγωγή-απαγωγή αέρα μέσω  
ειδικού αγωγού) – **επιτυχής μηχανισμός**

**άλλα ψάρια** – **αργή απόκριση** (μάτια που  
προεξέχουν ή στομάχι που βγαίνει από το στόμα την  
στιγμή της σύλληψής τους- ως αποτέλεσμα της  
διόγκωσης της νυκτικής τους κύστης)

ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΛΑΓΚΤΟΥ-ΝΗΚΤΟΥ

### 3. Αυξημένη πλευστότητα στο νερό

#### ★ ΣΧΗΜΑ ΣΩΜΑΤΟΣ-μορφολογικές προσαρμογές

- **καρχαρίες:** μεγάλα σκληρά πτερύγια & ασύμμετρες ουρές που δημιουργούν άνωση κατά την κολύμβηση)
- **τόνοι** (*Scomber, Thunnus*): μεγάλα σκληρά πτερύγια & συνεχής κολύμβηση

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



### 3. Αυξημένη πλευστότητα στο νερό

#### ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ

- ορισμένα είδη φυτοπλαγκτού (π.χ. δινομαστιγωτά)
- ορισμένα είδη ζωοπλαγκτού (π.χ. κτενοφόρα)
- ορισμένα είδη νηκτού (π.χ. σάλπες, καλαμάρια)

⇒ αντικατάσταση αλάτων βαριών ιόντων π.χ.  $\text{SO}_4^{-2}$   $\text{Mg}^{+2}$  με άλλα ελαφρύτερα άλατα (π.χ.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) ⇒ αύξηση πλευστότητας

### 3. Αυξημένη πλευστότητα στο νερό

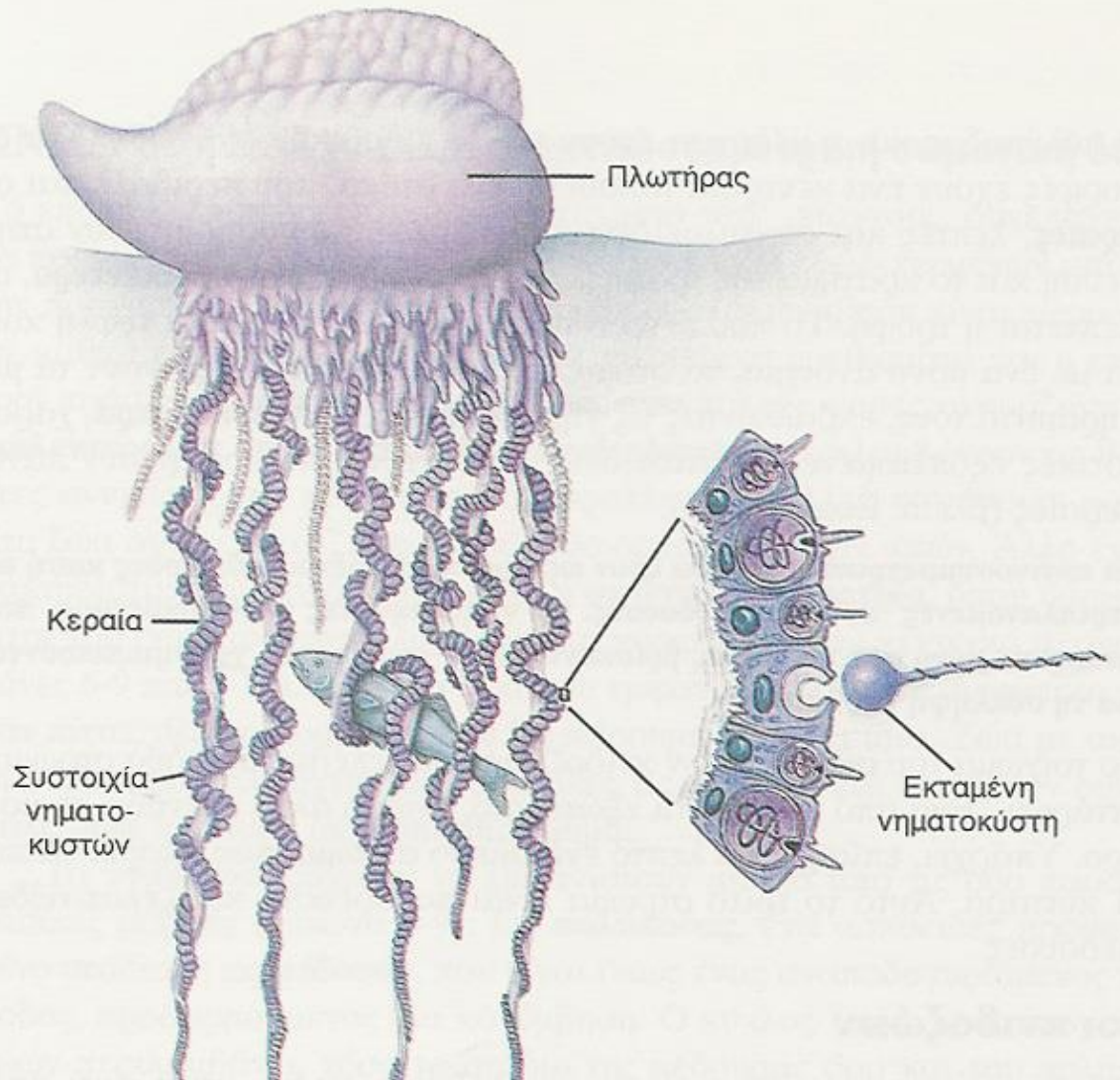
Νευστονικοί οργανισμοί: Πλαγκτονικοί οργανισμοί που ζουν ακριβώς πάνω στο όριο νερού – αέρα

Μηχανισμοί επίπλευσης: αεροφόρος δομή το βασικό σχέδιο

- Κνιδόζωο (*Velella*), Σιφωνοφόρο (*Physallia*) – ανώτερη επιφάνεια > πλωτήρας
- Πελαγικό γαστερόποδο (*Janthina*) – σχεδία από βλέννα γεμάτη με φυσαλίδες αέρα > διατροφή με *Physallia*
- Πελαγικό γαστερόποδο (*Glaucus*) – επιπλεει καταπίνοντας αέρα > διατροφή & προστασία με *Porpita* (κνιδόζωο)
- Θαλάσσιος δρασκελιστής (έντομο *Halobates*) – χωρίς πλωτήρα, γλιστράει πάνω στο νερό

# ΥΔΡΟΖΩΑ (Hydrozoa) - Σιφωνοφόρα

**Εικόνα 6-11** Μία διαγραμματική παράσταση του *Physalia physalis*. Αποτελείται από μία αποικία εξειδικευμένων πολυπόδων, ένας από τους οποίους σχηματίζει έναν πλωτήρα γεμάτο αέριο, που μπορεί να φτάσει τα 30 cm σε μήκος. Οι μακρινές κεραίες της, εδώ σε συστολή, είναι εξοπλισμένες με νηματοκύστες, περιβόητες για το οδυνηρό τσούξιμο που προκαλούν στους κολυμβητές. Βλέπε, επίσης, την Εικόνα 14-18.





# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

## Βιοκοινωνίες Επιπελαγικής Ζώνης

### ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΛΑΓΚΤΟΥ-ΝΗΚΤΟΥ

☀️ **Ανάγκη παραμονής στην Επιπελαγική Ζώνη**

☀️ **Ανάγκη να τρώνε αλλά να μην τρώγονται**

## B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

.....γιατί ιδιαίτερα σ' αυτό τον τύπο  
θαλάσσιου περιβάλλοντος;

Δεδομένα

✦ Υπαρξη επαρκούς άφθονου φωτισμού

## Β. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

### 1. Αισθητήρια Όργανα

#### Όραση

- ζωοπλαγκτονικοί οργανισμοί (κτενοφόρα, πλαγκτονικά είδη πολυχαίτων, κωπήποδα, αυγά ή προνύμφες οργανισμών) – εντοπισμός λείας & αποφυγή θηρευτή
- νηκτονικοί οργανισμοί (καλαμάρια, ψάρια, θαλάσσια θηλαστικά)

**Πλευρική Γραμμή** (αισθητήριο όργανο κατά μήκος του σώματος στα ψάρια που επιτρέπει εντοπισμό των κυμάνσεων στο νερό)

- αποφυγή εμποδίων, προσανατολισμός στα ρεύματα, σχηματισμός κοπαδιών

## **B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση**

### **1. Αισθητήρια Όργανα**

#### **Πλευρική Γραμμή....συνέχεια**

- αποφυγή θηρευτών (αντίδραση σε εχθρούς ακόμη και χωρίς να τους διακρίνουν με τα μάτια)
- εντοπισμός λείας (καρχαρίες, τόνοι ελκύονται από παφλασμούς στην επιφάνεια και δονήσεις στο νερό από τα τραυματισμένα ψάρια)

#### **Ηχοεντοπισμός (εντοπισμός ήχων από την ανάλυση εκπεμπόμενων ηχητικών κυμάτων)**

- φάλαινες, δελφίνια, φώκιες

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



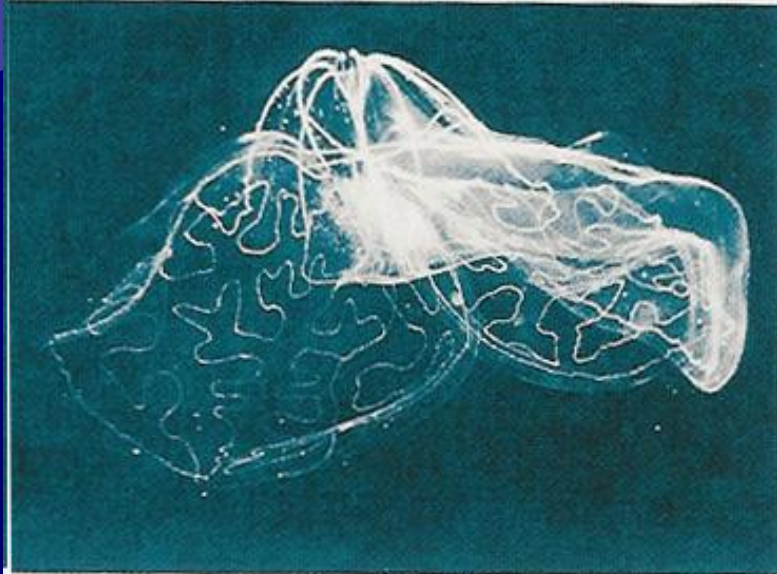
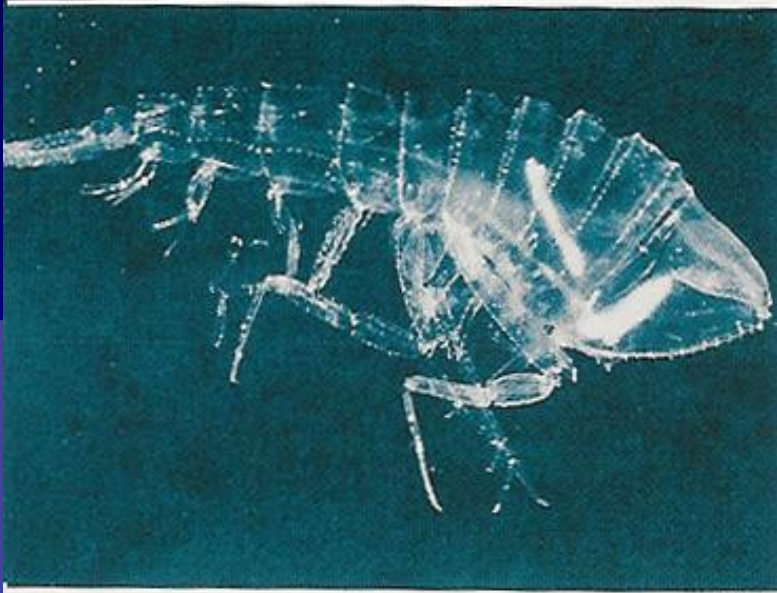
## B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

### 2. Χρωματισμός και παραλλαγή<sub>1</sub> (= προστατευτικός χρωματισμός)

Πλαγκτονικοί οργανισμοί...όταν η  
διαφάνεια είναι πλεονέκτημα

- ζελατινώδεις πλαγκτό (μέδουσες, θαλλοειδή, μορμοειδή, κτενοφόρα) – τελείως διάφανο σώμα
- άλλοι ζωοπλαγκτονικοί οργανισμοί – κατά ένα μέρος διαφανείς/ορατά μάτια ή εσωτερικά όργανα

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



*Εικόνα 14-23 Πολλά είδη του ζωοπλαγκτού αποτελούν διαφανή ή σχεδόν διαφανή. Παραδείγματα αποτελούν τα Hyperidea αμφίποδα, τα οποία έχουν δύο γιγαντιαία μάτια που καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος του κεφαλιού (Α), τα κτενοφόρα (Β) και τα καλαμάρια (Γ). Φυσικά, οι οργανισμοί που είναι τελείως διαφανείς, δε μπορούν να φανούν στις φωτογραφίες, αφού είναι σχεδόν αόρατοι!*



## Β. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

### 2. Χρωματισμός και παραλλαγή<sub>2</sub>

(= προστατευτικός χρωματισμός)

Νηκτονικοί οργανισμοί....όταν η αντισκίαση (νωτιαία επιφάνεια σκουρόχρωμη (πράσινη, μπλέ, μαύρη) & κοιλιακή επιφάνεια ανοιχτόχρωμη (λευκή ή ασημένια)) ..... είναι πλεονέκτημα

Νηκτονικοί οργανισμοί - Ασημένιες πλευρές για αντανάκλαση φωτός

Νηκτονικοί οργανισμοί – κατακόρυφες λωρίδες ή ακανόνιστα σχέδια για αλλοίωση περιγράμματος

Χελιδονόψαρα....δυσδιάκριτα τουλάχιστον προσωρινά!!

## B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

### 3. Κολύμβηση: Η ανάγκη για ταχύτητα

#### Νηκτονικοί οργανισμοί

- Υδροδυναμικό σχήμα σώματος
- Σώματα λεία & συμπαγή
- Απουσία διογκωμένων ματιών, αγκαθιών ή άλλων προεκβολών
- μικρά λέπια ή καθόλου (ψάρια) / απώλεια τριχώματος (θαλάσσια θηλαστικά)
- Παραγωγή βλέννας (ψάρια)
- Σώμα λεπτό & μυώδες
- χρήση θωρακικών πτερυγίων (σκληρά) για πλοήγηση & ανύψωση
- κολύμβηση με μύες ουράς

## B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

### 3. Κολύμβηση: Η ανάγκη για ταχύτητα

#### Νηκτονικοί οργανισμοί-Μύες Ψαριών<sub>1</sub>

- **Ερυθροί μύες** (ιδιαίτερο χρώμα λόγω υψηλής συγκέντρωσης μυοσφαιρίνης) > αποθήκευση μεγαλύτερων συγκεντρώσεων οξυγόνου > κατάλληλοι για διαρκή και σταθερή προσπάθεια > ενέργεια για διαρκή κολύμβηση
- **Λευκοί μύες** > προσαρμοσμένοι για παροχή ενέργειας για ταχύτατα ξεσπάσματα

## Β. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

### 3. Κολύμβηση: Η ανάγκη για ταχύτητα

#### Νηκτονικοί οργανισμοί-Μύες Ψαριών<sub>2</sub>

- καλύτερη απόδοση μυών σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες > σύστημα διατήρησης εσωτερικής θερμοκρασίας υψηλότερα από εξωτερικό περιβάλλον- 'Θερμόαιμα ψάρια' > πολύπλοκο πλέγμα φλεβών-αρτηριών «ηλιακό πλέγμα» > τόνοι, καρχαρίες (εσωτερική  $\Theta$  >  $\Theta$  νερού;  $\Theta$  δέρματος =  $\Theta$  νερού)

**B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση**

**3. Κολύμβηση: Η ανάγκη για ταχύτητα**

**★ Τόνοι, σκουμπριά & συγγενείς (...όχι φτωχοί) - Κολυμβητικές μηχανές**

- κολυμβητές αντοχής προσαρμοσμένοι για συνεχή πλεύση με υψηλή ταχύτητα (> 65km/h) και επιπρόσθετη δυνατότητα απότομης ανάπτυξης ταχύτητας

## Β. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

### 3. Κολύμβηση: Η ανάγκη για ταχύτητα

★ Τόνοι, σκουμπριά & συγγενείς (...όχι φτωχοί) - Κολυμβητικές μηχανές

- *Thunnus thunnus* – κάλυψη 10.800 km/65 km την ημέρα

- *Istiophorus platypterus* – ταχύτητα που μπορεί να ξεπερνά τα 115 km/h

## Β. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

### 3. Κολύμβηση: Η ανάγκη για ταχύτητα

Τόνοι, σκουμπριά & συγγενείς (...όχι φτωχοί) - Κολυμβητικές μηχανές  
- κατάλληλες υδροδυναμικές προσαρμογές

- Σώματα στιλπνά και συμπαγή
- Απουσία λεπιών στο μεγαλύτερο τμήμα του σώματος
- Μάτια στο ίδιο επίπεδο με το υπόλοιπο σώμα & κάλυψη με γλιστερή διαφανή μεμβράνη
- Πτερύγια σκληρά, λεία και στενά-Μείωση τριβής
- Πτερύγια που αναδιπλώνονται σε ειδικές θήκες όταν δεν χρησιμοποιούνται

## Β. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

### 3. Κολύμβηση: Η ανάγκη για ταχύτητα

Τόνοι, σκουμπριά & συγγενείς (...όχι φτωχοί)-Κολυμβητικές μηχανές

- κατάλληλες υδροδυναμικές προσαρμογές

- Μακρύ ρύγχος σε κάποια είδη (π.χ. *Xiphias gladius*) – ευκολότερο γλίστρημα στο νερό
- Τρόπιδες, μικρά λέπια στην ουρά, 'κορσές'/αδρά λέπια κοντά στο κεφάλι-Μείωση αντίστασης από νερό
- Ψηλές στενές ουρές με άκρα που έχουν κλίση προς τα πίσω-αύξηση προωστικής ισχύος
- Μεγάλη αναλογία ερυθρών μυών
- Καλά αναπτυγμένος μηχανισμός διατήρησης υψηλής  $\Theta$  στο εσωτερικό του σώματος



## **B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση**

**3. Κολύμβηση: Όταν η ανάγκη για ταχύτητα....γίνεται μερικές φορές μειονέκτημα!!**

• Τόνοι, σκουμπριά & συγγενείς (...όχι φτωχοί) -Κολυμβητικές μηχανές

***‘ανάγκη για συνεχή κολύμβηση για να αναπνέουν’***

- **Απώλεια των περισσότερων από τους μύες που άλλα ψάρια χρησιμοποιούν για να προσροφούν νερό και να το ωθούν στα βράγχια**

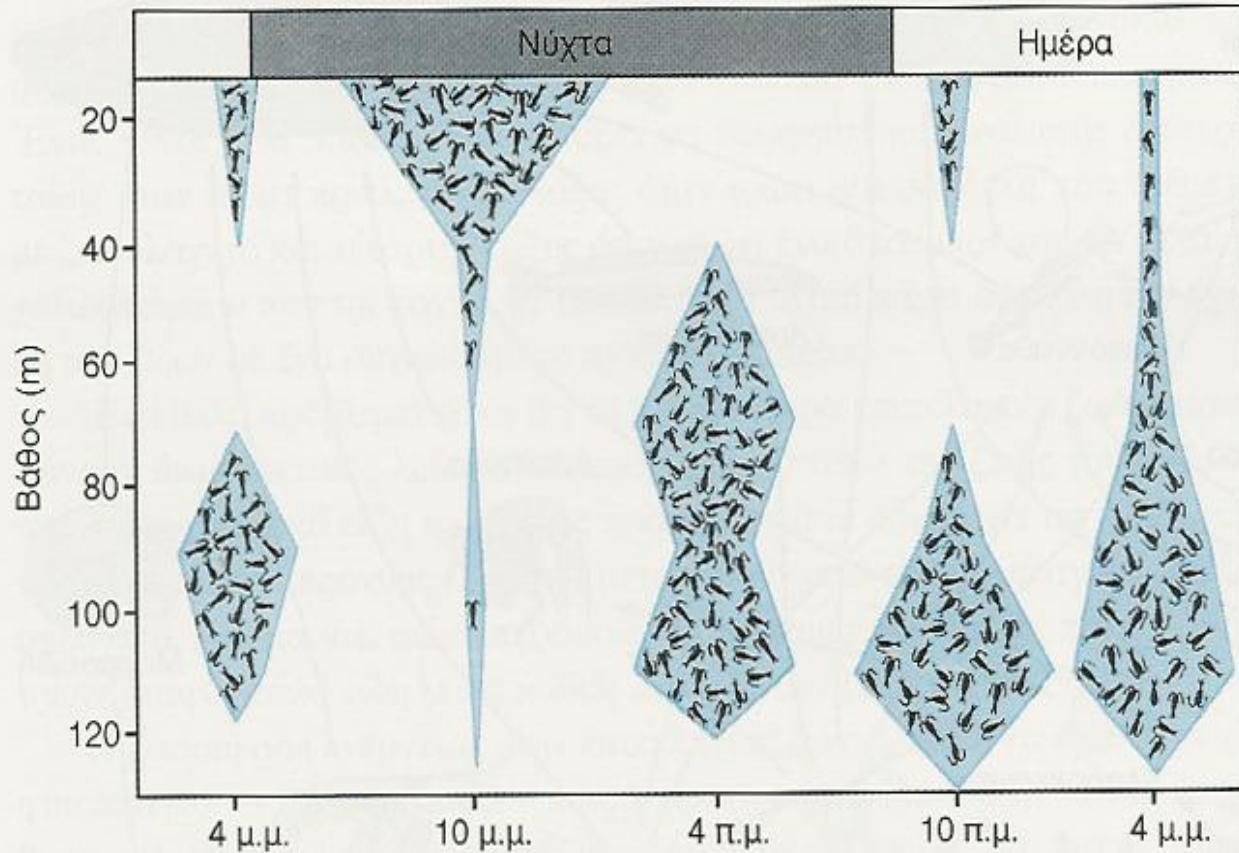
## B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση

### 3. Κατακόρυφη μετανάστευση

#### ★ Πλαγκτονικοί οργανισμοί

- Κατά την διάρκεια της ημέρας ζουν σε μεγάλα βάθη (> 200m) – αποφυγή θηρευτών
- Κατά τη διάρκεια της νύκτας κολυμπούν προς την επιπελαγική ζώνη – εύρεση λείας

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



*Εικόνα 14-28 Η βαθυμετρική διανομή ενός κωπηπόδου που μεταναστεύει κατακόρυφα, σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα της ημέρας.*

## **B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση**

### **3. Κατακόρυφη μετανάστευση – Απαιτούμενη Ενέργεια**

#### **Πλαγκτονικοί οργανισμοί**

- Μείωση μεταβολισμού στα μεγάλα βάθη και ελάττωση θερμοκρασίας σώματος (εξοικονόμηση ενέργειας)

## **B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση**

**3. Κατακόρυφη μετανάστευση – Σχετίζεται πάντοτε με την αποφυγή της θήρευσης;**

### **Πλαγκτονικοί οργανισμοί**

- Αποφυγή των τοξινών που παράγονται από το φυτοπλαγκτόν (κυρίως δινομαστιγωτά)

**B. Ανάγκη προσαρμογής στη Θήρευση**  
**3. Κατακόρυφη μετανάστευση**

- ✦ **Νηκτονικοί οργανισμοί (ψάρια, γαρίδες, δελφίνια, φάλαινες, κλπ)**
  - Μεγάλες μετακινήσεις σε βάθη πολλές φορές πολύ μεγαλύτερα από 200m

# ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

