

# Οι οργανισμοί των εσωτερικών υδάτων

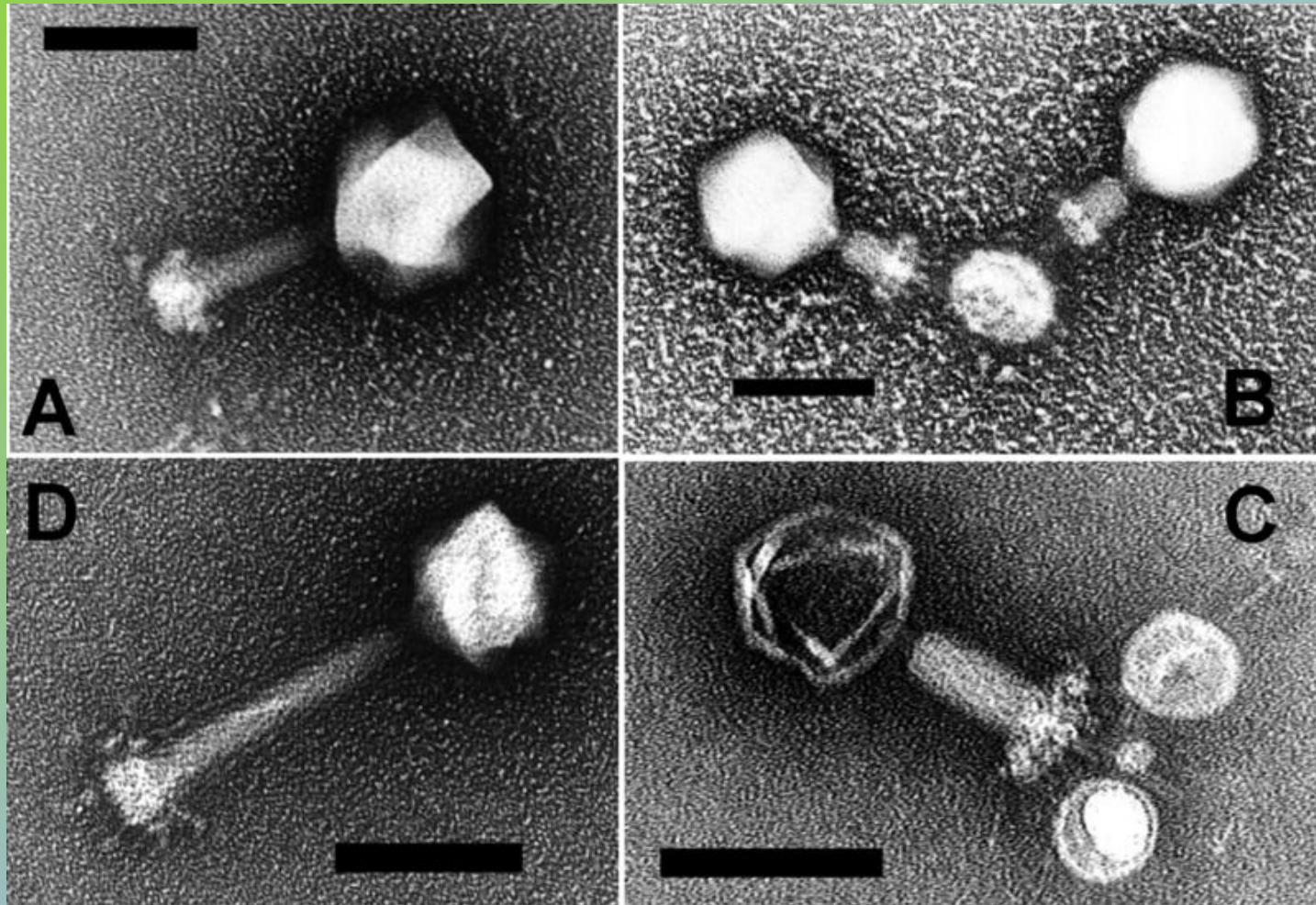
## 1) ΙΟΙ

- Είναι **υποχρεωτικά παράσιτα** (η επιβίωση καθώς και η αναπαραγωγή τους εξαρτώνται από άλλους οργανισμούς - ξενιστές)
- Στους ιούς ανήκουν και οι **φάγοι** (προσβάλουν μόνο βακτήρια και κάποιες κατηγορίες φυκών όπως φαιοφύκη και πρασινοφύκη)
- Το **μέγεθός τους είναι πολύ μικρό** (συνήθως της τάξης των 0.02  $\mu\text{m}$ , και μπορεί να είναι ορατοί μόνο με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο)

### ΡΟΛΟΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Οι **κυανοφάγοι** σχετίζονται με τη μείωση των κυανοφυκών που συναντώνται στο περίφυτο ή στο φυτοπλαγκτόν (διάφοροι ιοί έχουν χρησιμοποιηθεί για τον περιορισμό των κυανοφυκών)

# Φωτογραφία των μυοίων *Prochlorococcus* P-SSM2 και P-SSM4 (Ηλεκτρονική Μικροσκοπία αρνητικής χρώσης)



## 2) ΒΑΚΤΗΡΙΑ

- Είναι συνήθως **μονοκύτταροι οργανισμοί** οι που πολλαπλασιάζονται με μεγάλους ρυθμούς (συνήθως με απλή κυτταρική διαίρεση)
- Υπάρχουν **φωτοσυνθετικά** (λίγα) καθώς και **ετερότροφα** βακτήρια
- Υπάρχουν **αερόβια** και **αναερόβια** βακτήρια
- Τα περισσότερα έχουν **πολύ μικρό μέγεθος** μεταξύ 0.2 και 5μm
- Κάποια βακτήρια έχουν τη **δυνατότητα να κολυμπούν** με τη βοήθεια μαστιγοφόρων προεξοχών

### **ΡΟΛΟΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

- Τα βακτήρια μεσολαβούν για την πραγματοποίηση των περισσότερων **χημικών μετασχηματισμών** από οποιαδήποτε άλλη ομάδα οργανισμών (π.χ.: ανακύκλωση διαφόρων οργανικών και ανόργανων στοιχείων και ενώσεων, μετασχηματισμός του αζώτου, νιτροποίηση και απονιτροποίηση, διάσπαση της κυτταρίνης, κ.λ.π.)

### 3) ΜΥΚΗΤΕΣ

- Είναι *σαπροφυτικοί*, δηλαδή χρησιμοποιούν οργανικά υποστρώματα για την ανάπτυξή τους, είτε είναι *παρασιτικοί*
- Όλοι οι μύκητες έχουν *σκληρά εξωτερικά τοιχώματα*
- Στο νερό συναντώνται πιο συχνά οι κατώτερες τάξεις μυκήτων, οι *φυκομύκητες*, κάποια είδη *μαγιάς* και οι λεγόμενοι *Ατελείς Μύκητες*

#### ΡΟΛΟΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Παίρνουν μέρος στη διαδικασία *αποσύνθεσης* και *ανακύκλωσης* της φυτικής και ζωικής ύλης μέσα στο νερό
- Το λεπτό στρώμα από βακτήρια και μύκητες που παρατηρείται σχεδόν σε όλα τα οργανικά υπολείμματα μέσα στο νερό *αποτελεί κύρια πηγή τροφής* για πολλά ποτάμια και λιμναία ασπόνδυλα
- μόνο οι μύκητες και ελάχιστα βακτήρια κατέχουν τα κατάλληλα ένζυμα για τη *διάσπαση της λιγνίνης* (το σκελετικό υλικό των φύλλων)



## 4) ΠΡΩΤΟΖΩΑ

- **Μονοκύτταροι οργανισμοί** με μέγεθος που κυμαίνεται από μερικά μικρόμετρα έως και 5 χιλιοστά
- Μπορούν να **κινούνται** με αμοιβαδοειδείς κινήσεις με τη βοήθεια μαστιγίων ή βλεφαρίδων
- Τρέφονται με **υπολείμματα νεκρής οργανικής ύλης**, ενώ επίσης κάποια είδη καταναλώνουν και **ζωντανούς οργανισμούς**, όπως βακτήρια, μύκητες, φύκη ή και άλλα πρωτόζωα
- Κάποια είδη είναι αποκλειστικά **παράσιτα**
- Μερικά μαστιγοφόρα πρωτόζωα, όπως τα *Ceratium* και *Peridinium*, μπορούν να **φωτοσυνθέτουν**



### ΡΟΛΟΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Είναι οι **αφθονότεροι οργανισμοί** σε νερά όπου υπάρχουν επίσης σε αφθονία σε περιοχές πλούσιες σε οργανικό υλικό, βακτήρια ή φύκη
- Πρωτόζωα τα οποία παρασιτούν στο φυτοπλαγκτό των γλυκών νερών μπορούν να προκαλέσουν **σημαντικές μεταβολές στη σύνθεση των φυκών που το αποτελούν**
- Επίσης, επίδραση παρασιτικών πρωτοζώων μπορεί να επηρεάσει τη σύνθεση στις **βιοκοινωνίες του ζωοπλαγκτού** αλλά και των **ψαριών**



## 5) ΠΡΑΣΙΝΑ ΦΥΤΑ: ΦΥΚΗ & ΜΑΚΡΟΦΥΤΑ

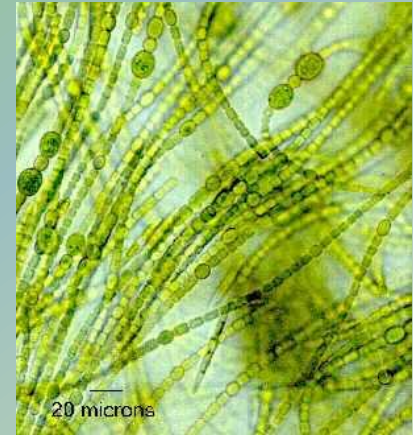
### Α) ΦΥΚΗ

- Τα φύκη συναντώνται ως ελεύθερα **πλανώμενοι οργανισμοί** μέσα στο νερό (κυρίως σε μεγαλύτερες λίμνες και σε περιοχές με μικρότερη κίνηση νερού), ή βρίσκονται **προσκολλημένα** (στις αβαθείς περιοχές λιμνών με καθαρά νερά και σε ποτάμια)
- Τα φωτοσυνθετικά φύκη **στερούνται ριζών, βλαστών και φύλλων**
- Μπορεί να αποτελούνται **μόνο από ένα κύτταρο**, να δημιουργούν **αποικίες** ή να είναι **νηματοειδή**
- Περιέχουν βασικά δύο κύριους τύπους χρωστικών, τις **χλωροφύλλες** και τα **καροτενοειδή**
- Τα εξωτερικά τοιχώματα των φυκών αποτελούνται από **κυτταρίνη** και άλλους **πολυσακχαρίτες, πυρίτιο, πρωτεΐνες και λιπίδια**
- Φύκη τα οποία ζουν μέσα στο νερό προσκολλημένα σε βράχους, φυτά ή άλλα υποστρώματα σε λίμνες ή σε ποτάμια αποκαλούνται συχνά **περίφυτο** ή αλλιώς προσκολλημένα φύκη

# Κατηγορίες φυκών

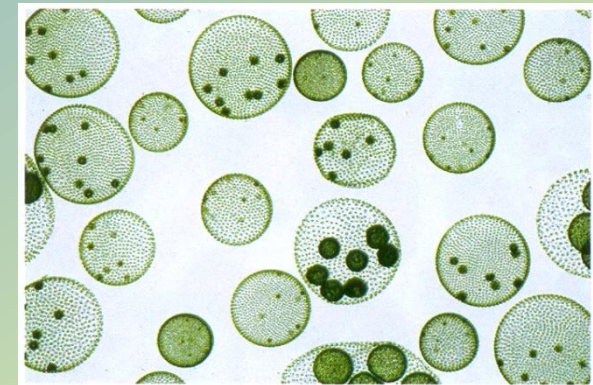
## 1) Κυανοφύκη ή κυανοβακτήρια

- Απλή δομή κυττάρου (προκαρυωτικοί οργανισμοί)
- Μονοκύτταρες, αποικιακές ή νηματοειδείς μορφές
- **Ετεροκύστες**: χώροι αποθήκευσης αέριου αζώτου
- **Ακινέτες**: ακίνητα και ανθεκτικά κύτταρα με πρωτεϊνικά αποθέματα --> υπό ευνοϊκές συνθήκες βλαστάνουν



## 2) Χλωροφύκη

- Σχεδόν αποκλειστικά στα γλυκά νερά (π.χ. *Volvox*)
- Αποικιακές μορφές ή νηματοειδείς σχηματισμοί



## 3) Ξανθοφύκη

- Μεγάλα ποσοστά καροτενοειδών χρωστικών --> κιτρινο-πράσινη απόχρωση
- Μονοκύτταρες, αποικιακές ή νηματοειδείς μορφές
- Πολλά είδη αναπτύσσονται πάνω σε υποστρώματα και ελάχιστα είναι πλαγκτικά

## 4) Χρυσοφύκη

- Χαρακτηριστική χρυσο-καστανή απόχρωση λόγω της επικράτησης της β-καροτίνης και άλλων καροτενοειδών
- Τα περισσότερα είναι μονοκύτταρα, λίγα είναι τα αποικιακά είδη και σπάνια συναντώνται νηματοειδείς μορφές
- Τα μονοκύτταρα είδη → νανοπλαγκτό
- Κάποια είδη τρέφονται και με βακτήρια (φαγοτροφία)

## 5) Διάτομα

- Η πιο σημαντική ομάδα του φυτοπλαγκτού
- Εδραία τα περισσότερα είδη (βένθος ή περίφυτο)
- Κέλυφος από διοξείδιο του πυριτίου
- Μονοκύτταρες ή αποικιακές μορφές



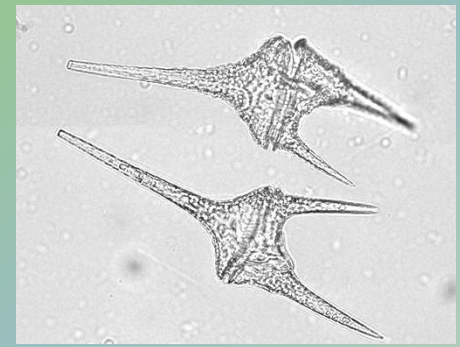
## 6) Κρυπτοφύκη

- Τα περισσότερα είδη χωρίς κέλυφος και μονοκύτταρα
- Μικρές διαστάσεις σώματος (νανοπλαγκτό)
- Βρίσκονται σε λίμνες που ανήκουν σε όλους τους τύπους τροφικότητας και συνήθως αυξάνουν μετά την άνθιση κάποιου άλλου τύπου φυτοπλαγκτού



## 7) Δινομαστιγωτά

- Φέρουν **μαστίγια** και τα περισσότερα έχουν εμφανές κυτταρικό τοίχωμα με διακοσμήσεις και άκανθες
- Παράγουν κύστες που παραμένουν αδρανείς (διάπαυση) για μεγάλα χρονικά διαστήματα (π.χ. κύστες διαχείμανσης) → μαζική εκκόλαψη των κύστεων σε ευνοϊκές συνθήκες → άνθιση (π.χ. **ερυθρές παλίρροιες**)
- Εποχικός πολυμορφισμός στο *Ceratium*: τα κέρατά του προεκτείνονται και αυξάνει ο αριθμός τους καθώς αυξάνει η θερμοκρασία του νερού → περιορισμός βύθισης και παραμονή στην εύφωτη ζώνη



## 8) Ευγληνοειδή

- Τα περισσότερα είδη είναι βενθικά ή επιφυτικά
- Κάποια είδη δεν έχουν χρωστικές (άχροα) και τρέφονται με φαγοκύτωση
- Αναπτύσσονται ιδιαίτερα **σε αυξημένες συγκεντρώσεις αμμωνίας** αλλά και σε αβαθείς λίμνες με υψηλή οργανική ρύπανση

## 9) Φαιοφύκη & Ροδοφύκη

- Τα φαιοφύκη περιλαμβάνουν σχεδόν αποκλειστικά θαλάσσια είδη, ενώ πολύ λίγα είδη ζουν σε γλυκά νερά
- Δεν περιλαμβάνουν πλαγκτικά είδη αλλά είδη που διαβιούν σε βενθικά υποστρώματα

## B) ΜΑΚΡΟΦΥΤΑ

- Είναι **μεγάλου μεγέθους φυτά** άφθονα σε υγρά τοπους, ρηχές λίμνες και ποτάμια
- Υπάρχουν είδη που προσκολλούνται με **ρίζες** στο υπόστρωμα και είδη **επιπλέοντα**
- Σε μακρόφυτα που διαθέτουν ρίζες το βλαστικό και το αναπαραγωγικό σύστημα μπορεί να βρίσκονται, μερικώς ή εξολοκλήρου, επάνω ή μέσα στο νερό
- Πολλά είδη διαθέτουν **φύλλα** ή **άνθη** τα οποία προβάλλουν πάνω από το νερό για μικρά χρονικά διαστήματα
- Οι ρίζες δεν χρησιμοποιούνται μόνο για την προμήθεια των θρεπτικών ουσιών από το υπόστρωμα αλλά και για να στηρίζουν και να συγκρατούν το φυτό ιδιαίτερα στις περιπτώσεις τρεχούμενων νερών

### ΡΟΛΟΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Πολλά χρησιμεύουν ως **τροφή** σε πολλούς οργανισμούς αλλά και στην **κτηνοτροφία**
- Οι **σπόροι** από πολλά μακρόφυτα είναι σημαντική τροφή για πολλά είδη πουλιών
- Τα **φυσικά καταφύγια** που δημιουργούνται σε αυτού του τύπου τη βλάστηση είναι ιδιαίτερα κρίσιμα για πολλά ασπόνδυλα και για τα αυγά πολλών ψαριών
- Συμβάλλουν **στην αύξηση του οργανικού φορτίου** και την **ανακύκλωση ουσιών** (π.χ. άζωτο) στα υδάτινα οικοσυστήματα
- Ελέγχουν τη **στάθμη του νερού** δημιουργώντας φυσικά φράγματα



Επιπλέοντα μακρόφυτα  
(νούφαρα)

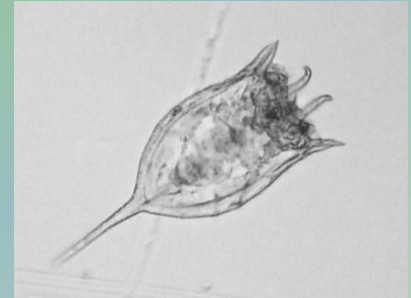
Έρριζα μακρόφυτα  
(καλάμια)





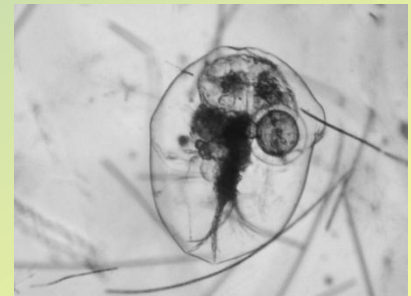
## 6) ΤΡΟΧΟΖΩΑ

- Είναι οργανισμοί μικρού μεγέθους (από 0.05 έως 0.1 mm)
- Έχουν βλεφαρίδες τις οποίες κινούν για να φέρουν την τροφή κοντά τους δίνοντας την αίσθηση περιστρεφόμενου τροχού
- Αναπαράγονται **παρθενογενετικά** πολλές φορές στη διάρκεια του έτους, ενώ σε δύσκολες συνθήκες παράγουν **αυγά διάπαυσης**
- Τα περισσότερα λιμναία είδη είναι **βενθικά ή επιφυτικά**



### ΡΟΛΟΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Πολλά είδη είναι **ζωοπλαγκτονικά** και συμμετέχουν σε **μεγάλα ποσοστά** στο συνολικό ζωοπλαγκτόν στις λίμνες, ενώ κυριαρχούν σε αυτό στα ποτάμια
- Τρέφονται με νανοπλαγκτό, βακτήρια και θρύμματα μικρότερα από 15 μm, ενώ υπάρχουν και **αρπακτικά είδη** (π.χ. *Asplanchna* sp.) που τρέφονται με πρωτόζωα, ή και μικρά τροχόζωα
- Χρησιμοποιούνται πολύ στις ιχθυοκαλλιέργειες ως **τροφή των λαρβών**





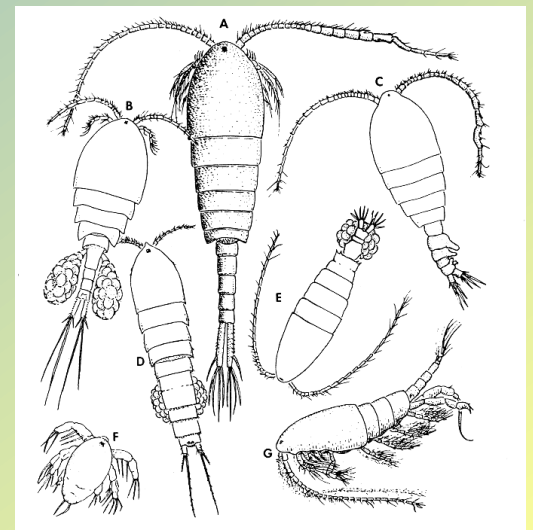
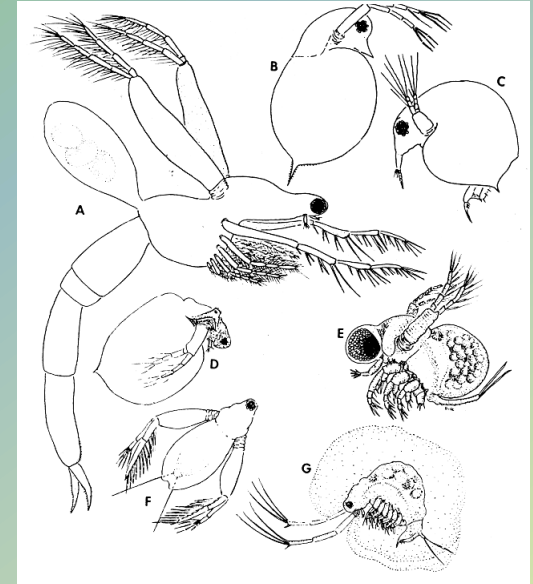
# 7) ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΗ

- Ζωοπλακτονικοί οργανισμοί (κωπήποδα, κλαδοκεραιωτά)
  - Βενθικοί οργανισμοί (γαρίδες, караβίδες, καβούρια και αστακοί)
- Χαρακτηριστικό τους είναι το φαινόμενο της **έκδυσης** (αλλαγή του χιτινώδους περιβλήματος)

## ΔΙΑΤΡΟΦΗ - ΔΙΑΒΙΩΣΗ

Συστηματική ομάδα	Σύνθετες περιβάλλον διαβίωσης	Μέθοδος διατροφής	Παραδείγματα
1. ΚΛΑΔΟΚΕΡΑΙΩΤΑ (νερόψυλλοι)	γλ.ν., π γλ.ν., π, β γλ.ν., π γλ.ν., π, β γλ.ν., π γλ.ν., αλ.ν., π	θήρευση ηθμοφαγία ηθμοφαγία ηθμοφαγία ηθμοφαγία θήρευση	<i>Leptodora</i> <i>Sida</i> <i>Daphnia</i> <i>Chydorus</i> <i>Bosmina</i> <i>Polyphemus</i>
2. ΚΩΠΗΠΟΔΑ Αρπακτικοειδή	γλ.ν., αλ.ν., β	ηθμοφαγία και παρασιτισμός	<i>Nitocra</i>
Κυκλοποειδή	γλ.ν., αλ.ν., β, π	παρασιτισμός σε ζωικά είδη	<i>Cyclops</i> <i>Megacyclops</i>
Καλανοειδή	γλ.ν., αλ.ν., π	παρασιτισμός σε φυτικά είδη ηθμοφαγία	<i>Thermocyclops</i> <i>Eucyclops</i> <i>Limnocalanus</i> <i>Boeckella</i> <i>Diaptomus</i> <i>Gammarus</i>
3. ΑΜΦΙΠΟΔΑ	αλ.ν., γλ.ν., β	παρασιτισμός και παμφαγία	
4. ΔΕΚΑΠΟΔΑ	αλ.ν., γλ.ν., β	παρασιτισμός και παμφαγία	<i>Astacus, Cancer</i> <i>Pacifastacus</i>

\* π = πλαγκτονικό, β = βενθικό ή προσκολλημένο, γλ.ν. = γλυκού νερού, αλ.ν. = αλμυρού νερού

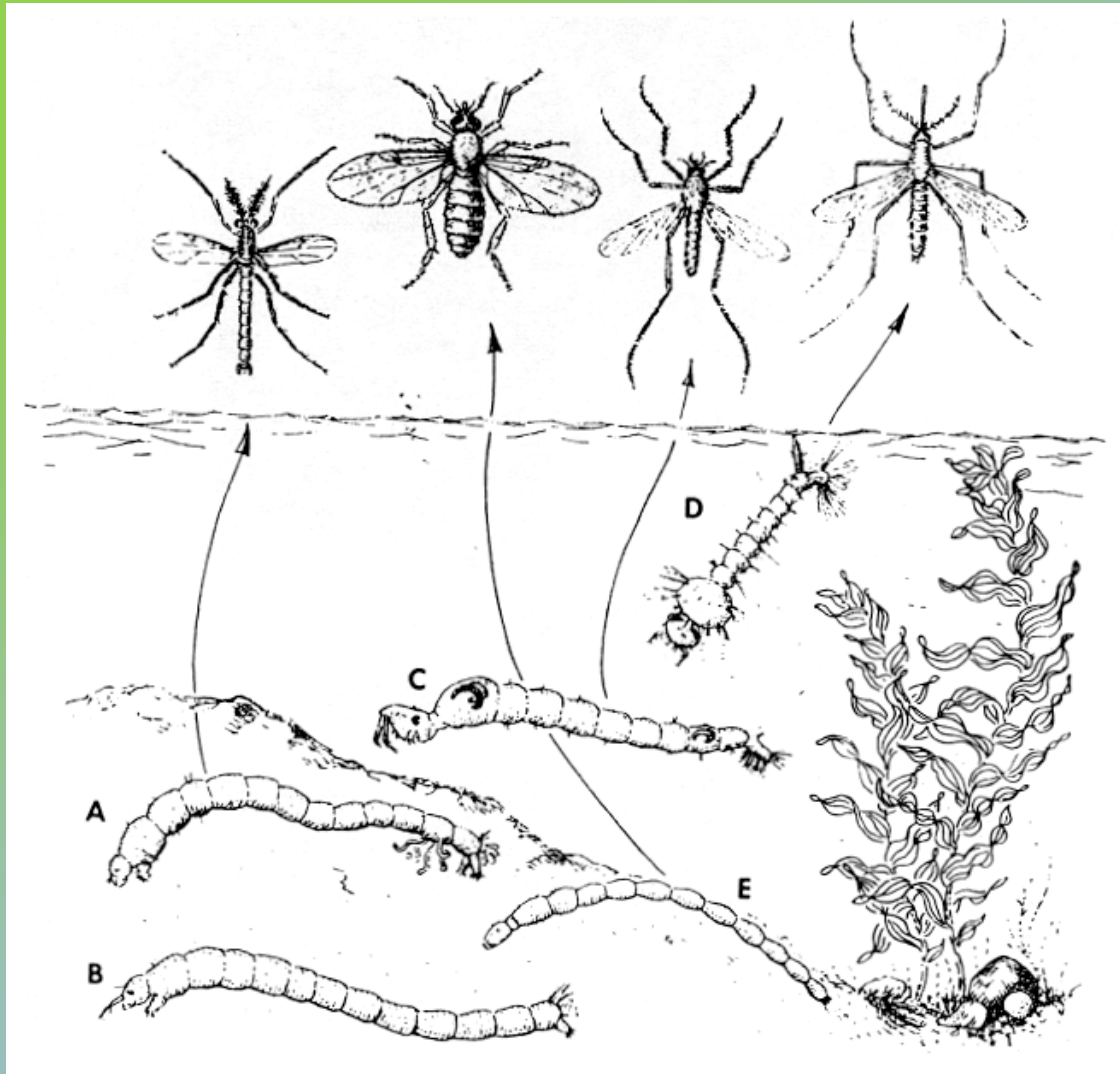


## 8) ΥΔΡΟΒΙΑ ΕΝΤΟΜΑ

- Μέσα στα γλυκά νερά υπάρχουν αρκετές εκατοντάδων προνυμφών εντόμων ανά  $1000 \text{ cm}^2$  που ανήκουν σε μερικές δεκάδες **χερσαίων ή και υδρόβιων ειδών**.
- Τα ενήλικα άτομα έχουν συνήθως **μικρό χρόνο ζωής** σε σύγκριση με ιπτάμενα είδη.
- Οι υδρόβιες προνύμφες τρέφονται συνήθως με τα **οργανικά υπολείμματα** που παρασύρονται από το νερό, ή είναι **φυτοφάγες ή σαπροφάγες**, ενώ υπάρχουν και αρκετά είδη **σαρκοφάγων** προνυμφών.
- Οι περισσότερες προνύμφες διαθέτουν **αγκάθια ή γάντζους** για να μη παρασύρονται από το νερό.
- **Chironomidae** (βενθικά): είναι τα πιο άφθονα έντομα μέσα στο νερό σε όλο τον κόσμο, ενώ, εξαιτίας της μεγάλης αντοχής τους σε χαμηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου, μπορούν ακόμη να βρεθούν και στο ανοξικό στρώμα του υπολιμνίου κάποιων ευτροφικών λιμνών.

### ΡΟΛΟΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Είναι πολύ **άφθονοι οργανισμοί** και οι προνύμφες τους αλλά και τα ενήλικα άτομα αποτελούν σημαντική τροφή για πολλά ψάρια
- Πολλά είδη είναι **επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία** (ιδιαίτερα σε τροπικές περιοχές) και καταπολεμούνται



Είδη εντόμων με υδρόβιες προνύμφες:

**A.** *Chironomus*, **B.** *Tanytarsus*, **C.** *Chaoborus*, **D.** *Culex*, **E.** *Culicoides*

## 9) ΜΑΛΑΚΙΑ & ΣΚΩΛΗΚΕΣ

- **ΣΚΩΛΗΚΕΣ** (νηματώδεις, ολιγόχαιτοι, βδέλλες, πλατυέλμινθες)  
**ΜΑΛΑΚΙΑ** (δίθυρα, γαστερόποδα)
- Οι βδέλλες, είναι **εξωτερικά παράσιτα** μεγάλων οργανισμών ή ψαριών, ενώ οι νηματώδεις σκώληκες παρασιτούν σαν **εσωτερικά παράσιτα** σε πολλούς υδρόβιους οργανισμούς.
- Τα γαστερόποδα (σαλιγκάρια) που αφθονούν στην παραλίμνια βλάστηση σε κάθε λίμνη ή ποτάμι, είναι **φυτοφάγοι** οργανισμοί και τρέφονται με μεγάλες ποσότητες προσκολλημένων φυκών
- **Δίθυρα**: επιρρεπή σε συσσώρευση ρύπων εξαιτίας της διατροφής τους (νημοφαγία). Όχι σε ρυπασμένες λίμνες ή ποτάμια → **Δείκτες ρύπανσης**

### ΡΟΛΟΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Οι περισσότεροι από τους σκώληκες **μετατρέπουν** τη νεκρή οργανική ύλη σε τροφή για τους ίδιους και για ανώτερους καταναλωτές (ψάρια)
- Πολλά παρασιτικά είδη σκωλήκων είναι **επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία** (ιδιαίτερα σε τροπικές περιοχές)
- Τα γαστερόποδα γίνονται οι **ξενιστές** για παρασιτικούς σχιστόσωμους, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη μετάδοση διαφόρων τροπικών νόσων.
- Τα γαστερόποδα αναπτύσσονται πάρα πολύ σε εκτάσεις με μακρόφυτα και αποτελούν σημαντικό **διαχειριστικό πρόβλημα** στις τροπικές περιοχές.



## 10) ΨΑΡΙΑ



- Τα περισσότερα είδη ψαριών του γλυκού νερού **φέρουν αεροφόρους θαλάμους** για να έχουν μικρό ειδικό βάρος μέσα στο γλυκό νερό και να μην καταναλώνουν πολύ ενέργεια για την επίπλευσή τους.
- Αντιπρόσωποι των οστεϊχθύων: **οξύρυγχοι** (μουρούνα), **Salmonidae** (πέστροφα, σολωμός), **Esocidae** (λούτσος), **Percidae** (πέρκα), **Cyprinidae** (κυπρίνος), **Anguilidae** (χέλι).
- **Ανάδρομοι ιχθύες:** περνούν το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους ως ενήλικα στη θάλασσα αλλά αναπαράγονται στα γλυκά νερά (π.χ : σολωμός, μουρούνα) - Μεταφορά βιομάζας από τη θάλασσα στο ποτάμι (θάνατος ψαριών → εμπλουτισμός των νερών με τα οργανικά υπολείμματα της αποσύνθεσης των νεκρών ψαριών)
- **Κατάδρομοι ιχθύες:** περνούν το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους ως ενήλικα στα γλυκά νερά αλλά αναπαράγονται στη θάλασσα (π.χ : χέλια)

# 11) ΑΜΦΙΒΙΑ, ΕΡΠΕΤΑ, ΠΤΗΝΑ, ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ

## ΑΜΦΙΒΙΑ

- ⇒ Χαρακτηριστικοί αντιπρόσωποι αυτής της ομάδας είναι διάφορα είδη βατράχων ή σαλαμάνδρες που ζουν στα γλυκά νερά
- τα αμφίβια γεννούν τα αυγά τους μέσα στο νερό στο οποίο θα μεγαλώσουν τα νεαρά άτομα μέχρι κάποιο στάδιο ανάπτυξης
  - η διαβίωση των αμφιβίων μέσα στο νερό είναι απαραίτητη γιατί το δέρμα τους πρέπει να διατηρείται υγρό

## ΕΡΠΕΤΑ

- ⇒ Στην ομάδα αυτή συναντώνται είδη που ζουν τόσο στα εσωτερικά ύδατα όσο και στη θάλασσα



- ο αριθμός των ειδών που έχουν προσαρμοστεί στο θαλάσσιο περιβάλλον είναι μικρότερος από τον αντίστοιχο για τα γλυκά νερά

## ΠΤΗΝΑ



Στην κατηγορία αυτή ανήκουν πολλά είδη των οποίων η διαβίωση εξαρτάται από το υδάτινο περιβάλλον, είτε γιατί τρέφονται είτε γιατί αναπαράγονται εκεί

- Οι υγρότοποι αποτελούν παραδοσιακούς τόπους αναπαραγωγής και διατροφής πολλών ειδών υδρόβιων πτηνών.
- Τα υδρόβια πουλιά έχουν αναπτύξει ποικίλους τρόπους διατροφής δεδομένου ότι τρέφονται από κάθε τροφικό επίπεδο ενός υδάτινου τροφικού πλέγματος.

## ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ



Υπάρχουν πολλά είδη των οποίων η διαβίωση εξαρτάται από το υδάτινο περιβάλλον (κάστορας, μοσχοπόντικας ή βιζόν, ενυδρίδες ή βίδρες, κάποια είδη φώκιας, ιπποπόταμος-σε τροπικές περιοχές).

- Ο αυξημένος αριθμός ειδών θηλαστικών που διαβιούν σε οικοσυστήματα εσωτερικών υδάτων είναι σημάδι «υγείας» αυτών των περιοχών

Ενυδρίδα  
(*Lutra lutra*)

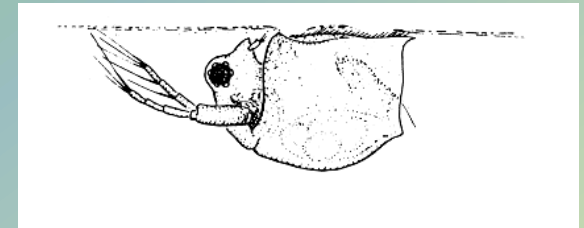
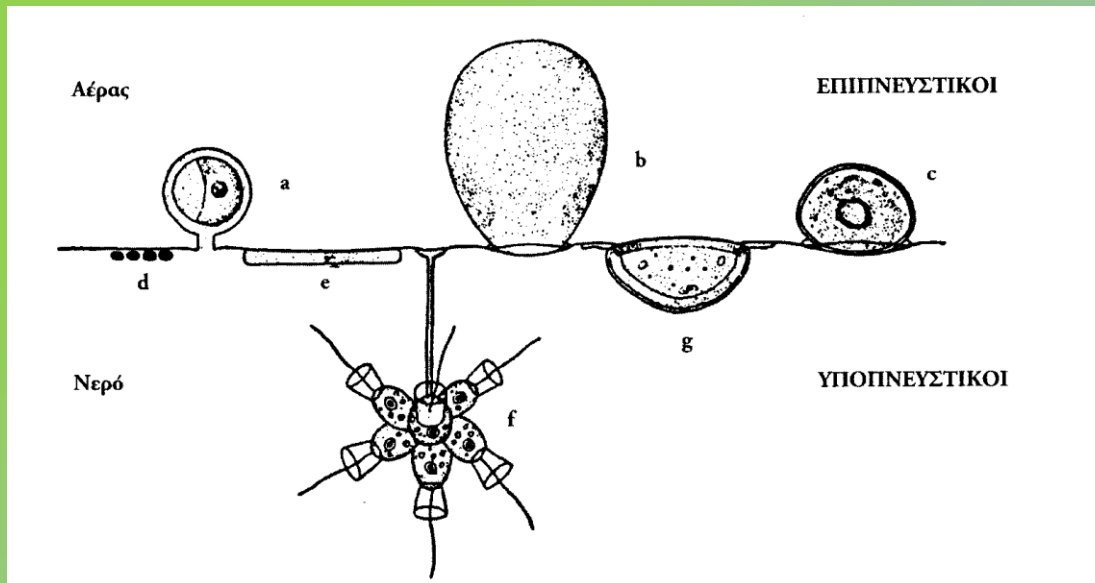


# Οικολογική διάκριση των λιμναίων οργανισμών

- **Πλαγκτό(ν):** οργανισμοί που στερούνται ικανής μετακίνησης (παρασύρονται από τις κινήσεις του νερού)
  - **φυτοπλαγκτό** (φωτοσυνθετικοί-αυτότροφοι οργανισμοί)
  - **ζωοπλαγκτό** (ετερότροφοι οργανισμοί)
- **Νηκτό:** οργανισμοί που έχουν μεγάλη ικανότητα αυτόνομης μετακίνησης και βρίσκονται στο πελαγικό κομμάτι των λιμνών (π.χ. ψάρια)
- **Βένθος:** οργανισμοί που διαβιούν στο βυθό (πάνω ή μέσα στο βυθό) ή περνούν το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους σε αυτόν
  - **φυτοβένθος** (επάνω ή στο εσωτερικό επιφανειών)
  - **ζωοβένθος** (επάνω, μέσα ή κοντά στο λιμναίο υπόστρωμα)
- **Περίφυτο:** στο περίφυτο ανήκουν βιοκοινωνίες μικροοργανισμών που αναπτύσσονται ως βλεννώδεις επικαλύψεις πάνω στην επιφάνεια διαφόρων υποστρωμάτων
- **Νευστό(ν):** οργανισμοί που διαβιούν στο λεπτό στρώμα πάχους λίγων χιλιοστών στη διαχωριστική ζώνη του επιφανειακού νερού με τον ατμοσφαιρικό αέρα



# Χαρακτηριστικοί οργανισμοί του νευστού



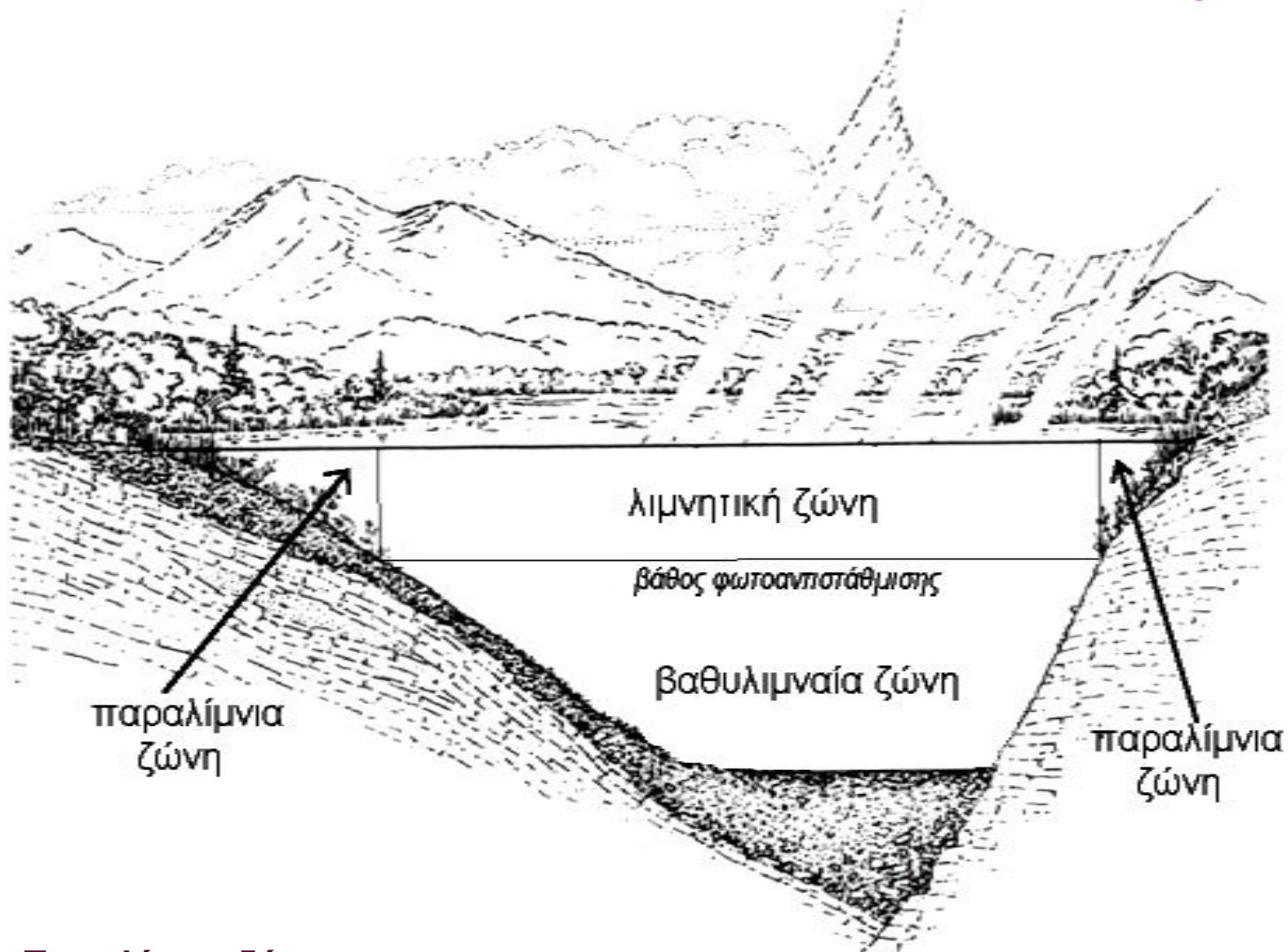
## Επιφανειακό στρώμα → επικρατούν ιδιαίτερες συνθήκες

- Έντονες διακυμάνσεις σε: θερμοκρασία, ηλιακή ακτινοβολία
- Υψηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου
- Υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών (π.χ. φωσφορικά) → μεγάλες αυξήσεις σε βακτήρια
- Ήρεμη επιφάνεια νερού



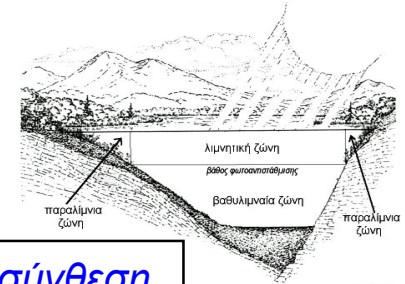
Πολύ λίγοι οργανισμοί έχουν προσαρμοστεί σε αυτές τις συνθήκες

# Ζώνωση λιμναιίου περιβάλλοντος

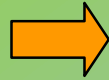


- **Παραλίμνια ζώνη:** φτάνει μέχρι τον πυθμένα όπου και φύονται φυτά με ρίζες (περιλαμβάνει το βυθό και το υπερκείμενο νερό)
- **Λιμνητική ζώνη:** περιλαμβάνει την ανοικτή περιοχή της λίμνης πέρα από την παραλίμνια ζώνη
- **Βαθυλιμναία ζώνη:** η βαθύτερη περιοχή κάτω από την παραλίμνια και τη λιμνητική ζώνη

## A) Βιοκοινωνία Παραλίμνιας Ζώνης

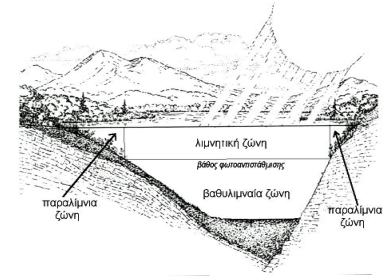


Περιβαλλοντικά  
χαρακτηριστικά



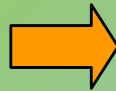
- ικανοποιητική ένταση φωτός για φωτοσύνθεση
- γειτνίαση με την ξηρά
- φερτές ύλες και οργανικά υλικά από την ξηρά
- πολύ μεγάλη ποικιλία μικροβιοτόπων

- η πλουσιότερη πανίδα και χλωρίδα από τις άλλες περιοχές
- πολλά είδη έρριζων φυτών (**μακρόφυτα**) εκτός του φυτοπλαγκτού
- έντονη παρουσία ζωικών οργανισμών προσκολλημένων στην επιφάνεια των υδρόβιων φυτών (**περίφυτο**)
- εκτός από ψάρια, μπορεί να υπάρχουν και πολλά αμφίβια (βάτραχοι, σαλαμάνδρες), ερπετά (φίδια, χελώνες), αλλά και θηλαστικά (κάστορες, βίδρες, κ.λ.π.) και πτηνά
- ζωοπλαγκτόν : κυριαρχούν είδη με ασθενέστερους μηχανισμούς αιώρησης (από ότι στη λιμνητική ζώνη) και συχνά πρόκειται για είδη προσκολλημένα σε φυτά
- υπάρχει μεγάλη παρουσία εντόμων (χερσαία και υδρόβια)



## B) Βιοκοινωνία Λιμνητικής Ζώνης

Περιβαλλοντικά  
χαρακτηριστικά

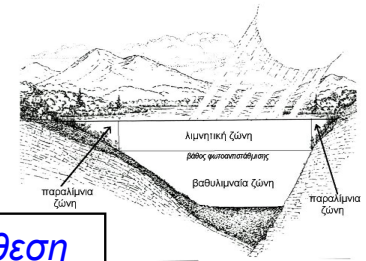


- ικανοποιητική ένταση φωτός για φωτοσύνθεση
- εντονότερες κινήσεις υδάτινων μαζών
- μικρή ποσότητα φερτών υλών και οργανικών υλικών από την ξηρά
- μικρή ποικιλία μικροβιοτόπων

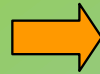
- μικρότερη βιοποικιλότητα από ότι στην παραλίμνια ζώνη
- δεν υπάρχουν έρριζα φυτά άρα δεν συναντάται περίφυτο, ενώ υπάρχει φυτοπλαγκτόν
- ΌΧΙ αμφίβια και ερπετά, ΝΑΙ ψάρια, θηλαστικά και πτηνά
- ζωοπλαγκτόν : αποτελείται κυρίως από είδη με ισχυρούς μηχανισμούς αιώρησης και πλεύσης
- πολύ μικρή η συμμετοχή των εντόμων στο ζωοπλαγκτόν



## Γ) Βιοκοινωνία Βαθυλιμναίας Ζώνης



Περιβαλλοντικά  
χαρακτηριστικά



- όχι ικανοποιητική ένταση φωτός για φωτοσύνθεση
- μεγάλη εξάρτηση από τα ιζήματα του βυθού
- όχι φερτές ύλες στα ιζήματα τα οποία προέρχονται από τα αρχικά πετρώματα της περιοχής
- η βασική πηγή τροφής είναι η νεκρή οργανική ύλη που κατακρημνίζεται από τη λιμνητική ζώνη

- πολύ μικρή βιοποικιλότητα
- όχι αυτότροφοι οργανισμοί, αλλά μόνο σαρκοφάγοι και σαπροφάγοι
- ΟΧΙ αμφίβια, ερπετά, θηλαστικά και πτηνά, ΝΑΙ ψάρια και βενθικά ασπόνδυλα (προνύμφες εντόμων, δακτυλιοσκώληκες, δίθυρα και γαστερόποδα μαλάκια)
- οι τύποι των βενθικών οργανισμών εξαρτώνται από τη σύνθεση των ιζημάτων
- μεγάλη αφθονία από μύκητες και βακτήρια που προκαλούν την αποσύνθεση της οργανικής ύλης
- προσαρμογές οργανισμών του βένθους στις χαμηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου (π.χ: αερόσακοι στις pronύμφες εντόμων, υψηλή οξυγονοδεσμευτική ικανότητα στις αιμοσφαιρίνες των δακτυλιοσκωλήκων)
- ύπαρξη πολλών αναερόβιων τύπων βακτηρίων