

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΠΛΑΓΚΤΟΝ

ΤΟΥ ΚΩΣΤΑ ΚΑΠΙΡΗ
Βιολόγου - Ωκεανογράφου

Ο ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΟΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΓΙΓΑΝΤΑΣ

Η Ζωή στη Θάλασσα

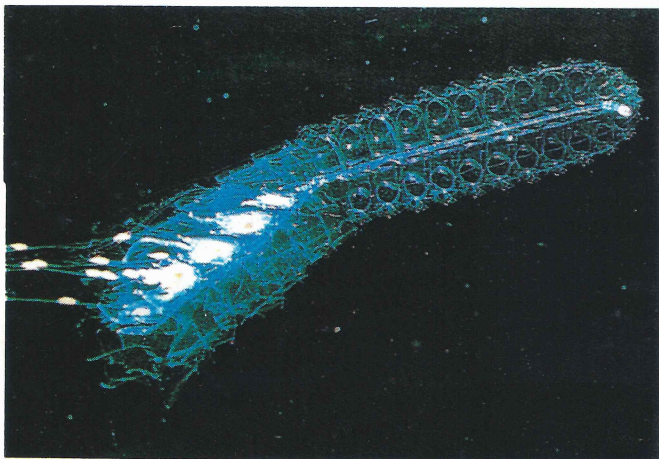
Περίπου το 71% της Υδρογείου καλύπτεται από θάλασσα, ενώ οι διάφορες περιοχές της στεριάς καλύπτουν μόλις το 29%. Πιστεύεται ότι η ζωή στον πλανήτη μας εμφανίστηκε για πρώτη φορά στη θάλασσα και αργότερα πολλά είδη εγκαταστάθηκαν και προσαρμόστηκαν στα γλυκά νερά και στην ξηρά.

Όμως, παρά την τάση της εξάπλωσης που σημειώνεται, η ζωή στα γλυκά νερά υστερεί σε σχέση με τη θάλασσα από πλευράς της ποικιλίας ειδών. Τα θαλάσσια νερά μιας συγκεκριμένης περιοχής, σε αντίθεση με τα γλυκά νερά, παρουσιάζουν συνήθως σταθερά φυσικοχημικά χαρακτηριστικά.

Η συγκέντρωση των ανόργανων στοιχείων, η θερμοκρασία, η πυκνότητα και το pH αυτών των νερών παρουσιάζουν μικρές αλλαγές κατά τη διάρκεια του έτους, γεγονός που δίνει αρκετό χρόνο στους θαλάσσιους οργανισμούς για να προσαρμοστούν στο περιβάλλον τους.

Ένα αποικιακό ΣΙΦΩΝΟΦΟΡΟ με τους πολλαπλούς κολυμβητικούς κώδωνες και με τις συρόμενες κεραιές.

Οι θαλάσσιοι οργανισμοί χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τους πελαγικούς και τους βενθικούς. Οι πελαγικοί διακρίνονται στους πλαγκτονικούς και τους οργανισμούς του νηκτού. Νηκτό εννοούμε τους οργανισμούς που με την «δυναμική» τους κολύμβηση μετακινούνται ανεξάρτητα από τα ρεύματα και τον κυματισμό.



Μερικοί ορισμοί

Πλαγκτό είναι ένα σύνολο φυτικών και ζωικών υδρόβιων οργανισμών που έχουν ίδια κίνηση αλλά δεν μπορούν να αντισταθούν στα θαλάσσια ρεύματα. Δηλαδή πλαγκτό είναι «αυτό που παρασύρεται», παρ' όλο που υπάρχουν μερικές ομάδες όπως τα Ευφαισεώδη και οι προνύμφες ψαριών που παρουσιάζουν ιδιαίτερες κολυμβητικές ικανότητες.

Οι περισσότεροι από αυτούς τους οργανισμούς έχουν μέγεθος από μερικά μικρά έως και 200 μm. Οι οργανισμοί που απαρτίζουν το πλαγκτό διακρίνονται στο φυτοπλαγκτό, το οποίο περιλαμβάνει κύρια οργανισμούς που έχουν την ικανότητα φωτοσύνθεσης και στο ζωοπλαγκτό.

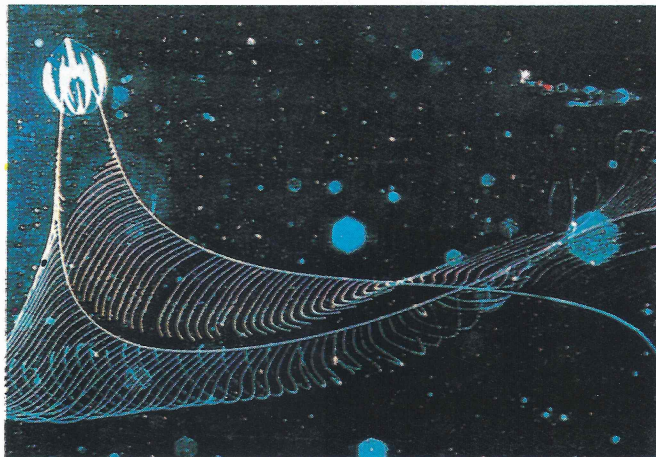
Το κοινό ΚΤΕΝΟΦΟΡΟ Pleurotrachia με τον στοματικό του πόρο και με τις κεραιές (μέγεθος 2 cm.)

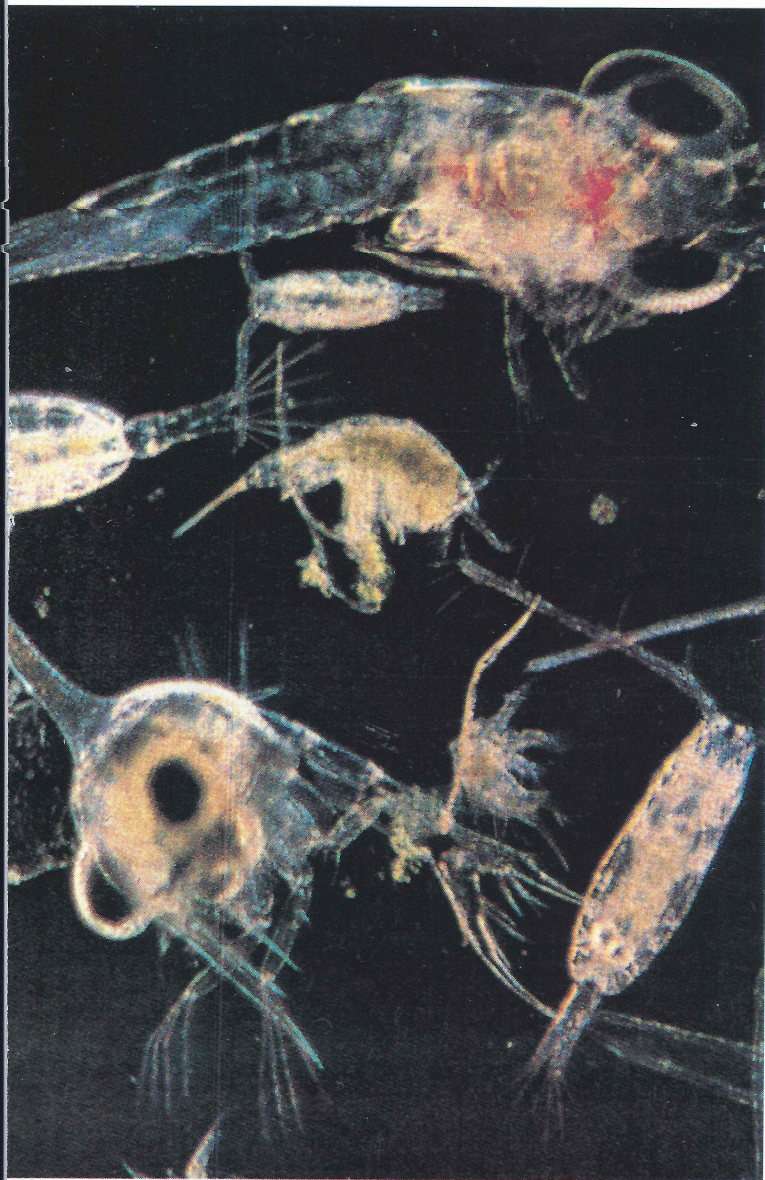


Το ζωοπλαγκτό χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: τους ολοπλαγκτονικούς οργανισμούς, των οποίων ολόκληρος ο βιολογικός κύκλος ανήκει στο ζωοπλαγκτόν και τους μεροπλαγκτονικούς, των οποίων ένα μέρος της ζωής τους ανήκει στο πλαγκτόν (συνήθως οι προνύμφες).

Η μετακίνηση των οργανισμών

Όπως είπαμε προηγούμενα η ικανότητα ενεργητικής μετατόπισης του πλαγκτού είναι μικρότερη από την κινητικότητα του νερού. Επομένως, η





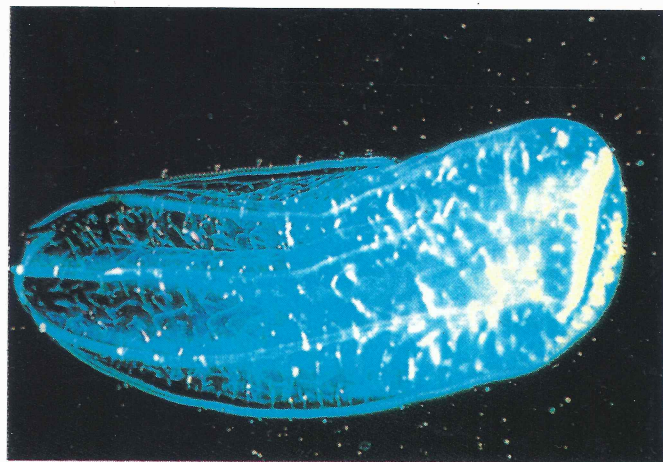
Η αξιοθαύμαστη ποικιλία μορφών του ζωοπλαγκτού της θάλασσας.

Από τις ενεργητικές μετακινήσεις του ζωοπλαγκτού η ικανότητα οριζόντιας μετατόπισης είναι περιορισμένη, ενώ αυτής της καθέτου είναι πολύ περισσότερο ανεπτυγμένη. Συνήθως οι οργανισμοί του ζωοπλαγκτού εκτελούν εκτεταμένες κατακόρυφες μεταναστεύσεις. Οι αποστάσεις που διανύουν ποικίλλουν από είδος σε είδος και παρουσιάζουν έναν ημερήσιο και έναν εποχιακό, κύρια, ρυθμό. Το φαινόμενο αυτό δεν παρατηρείται τόσο σε θαλάσσιους όσο και στους οργανισμούς των γλυκών νερών. Ο ημερήσιος ρυθμός, η νυχθήμερη μετανάστευση, όπως λέγεται, είναι πολύ σημαντικός και έχει τη μορφή μιας ανοδικής κίνησης προς τα ανώτερα στρώματα κατά τη διάρκεια της νύχτας και μιας καθοδικής κατά την ημέρα. Μερικοί οργανισμοί εκτελούν την αντίθετη κίνηση. Έχει βρεθεί ότι όσο βαθύτερα ζουν οι οργανισμοί, τόσο μεγαλύτερη μετανάστευση εκτελούν. Η ένταση αυτής της μετανάστευσης εξαρτάται από το φως και τη θερμοκρασία. Βρέθηκε ότι η πανσέληνος και τα πυκνά σύννεφα στον ουρανό ευνοούν την συγκέντρωση περισσότερων ζώων στην επιφάνεια.

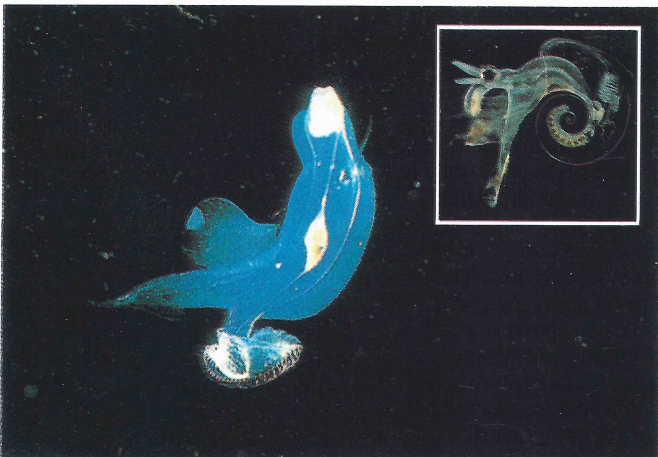
Πολλοί προσπάθησαν να ερμηνεύσουν το φαινόμενο αυτής της μετανάστευσης και διατύπωσαν διάφορες θεωρίες. Μια θεωρία πιστεύει ότι η μεταβολή της θερμοκρασίας είναι υπεύθυνη για τις μετακινήσεις αυτές, ενώ άλλη θεωρία ισχυρίζεται ότι η προσπάθεια για εύρεση της τροφής μπορεί να τις εξηγήσει. Άλλη θεωρία δικαιολογεί τη μετακίνηση αυτή σ' ένα φυσιολογικό ρυθμό των πλαγκτονικών οργανισμών που παρουσιάζει νυχθήμερη μορφή και εκδηλώνεται σαν μια εναλλαγή φάσεων έντονης και χαμηλής ενεργητικότητας. Η επικρατέστερη, όμως, θεωρία αποδίδει τις κάθετες μεταναστεύσεις στις αυξομειώσεις του φωτός. Τα διάφορα είδη αναζητούν μια ορισμένη ένταση φωτός και βάσει των αναγκών τους σε φως τοποθετούνται σε διάφορους οριζόντες.

Εκτός από τη νυχθήμερη, πολλοί οργανισμοί εκτελούν και εποχιακή μετανάστευση. Έτσι πολλά είδη αφθονούν στην επιφάνεια κατά τη ψυχρή περίοδο ενώ βρίσκονται σε έξαρση στα βαθύτερα στρώματα κατά τη θερμή περίοδο. Η μετακίνηση αυτή μπορεί να εξηγηθεί λόγω της ανεκτικότητας του οργανισμού σε μερικά όρια θερμοκρασίας, λόγω έλλειψης ανοδικών ρευμάτων κατά τη θερμή περίοδο ή λόγω αλλαγής βάθους των τροφικών οριζώντων κατά τη διάρκεια του έτους.

Το ΚΤΕΝΟΦΟΡΟ Βερεο μεγέθους περίπου 5 cm.



μετακίνησή του γίνεται με παθητικό τρόπο. Για την πλειυστότητά τους οι οργανισμοί αυτοί έχουν αναπτύξει μια μεγάλη ποικιλία προσαρμογών. Αυτές είναι μορφολογικές (σμίκρυνση διαστάσεων, πλάτυση σώματος), μεταβολή της χημικής σύνθεσης του σώματος (υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, παρουσία κυστιδίων ελαίων, λιπών, ανταλλαγή βαρέων ιόντων με άλλα ελαφρύτερα), λέπτυνση ή και αποβολή όλων των περιβλημάτων και σκελετικών στοιχείων του σώματος. Μερικοί οργανισμοί διαθέτουν ιδιαίτερα όργανα πλεύσης π.χ. πνευμονοφόρα των Σιφονοφόρων.



Η κάθετη μετανάστευση επιδρά στην γενετική οικονομία της θάλασσας, διότι οι οργανισμοί κατερχόμενοι στα βαθύτερα στρώματα αποτελούν τροφή βαθύβιων οργανισμών επιλύοντας με αυτό τον τρόπο το πρόβλημα διατροφής των τελευταίων. Επίσης με την αποβολή των περιττωμάτων τους και την αποσύνθεση των πτωμάτων τους συνεισφέρουν στο φαινόμενο της αναγέννησης των μεταλλικών αλάτων. Η κάθετη μετανάστευση αποτελεί ένα ιδιαίτερης σημασίας φαινόμενο για τη βιολογία του πλαγκτονικού οργανισμού διότι ανερχόμενοι κατά τη διάρκεια της νύχτας συναντούν οριζόντες πλούσιους σε φυτοπλαγκτόν, από το οποίο τρέφονται. Ακόμα η νύχτα τους παρέχει προστασία έναντι των εχθρών, διότι λόγω του σκότους δεν γίνονται αντιληπτοί από τους διώχτες τους.

Μορφές ΕΤΕΡΟΠΟΔΩΝ ΜΑΛΑΚΙΩΝ με ευκρινές το πτερύγιό τους (τροποποιημένος πόδας).

ΠΛΑΓΚΤΟΝ

Ο ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΟΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΓΙΓΑΝΤΑΣ

Η εξωτερική μορφολογία

Από μια πρώτη πλευρά φαίνεται να υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία σχημάτων μεταξύ των ζωπλαγκτονικών οργανισμών. Εύκολα όμως διαχωρίζουμε 5 βασικές κατηγορίες σχημάτων που διευκολύνουν στη πλευστότητά τους. Οι κατηγορίες αυτές είναι: α) σφαιρικά, β) πεπλατυσμένα ή δισκοειδή, γ) επιμηκυσμένα, δ) ταινιοειδή, ε) εχινόειδη, δηλαδή σφαιρικά που καλύπτονται με άκανθες.

Όσον αφορά τις διαστάσεις του ζωπλαγκτού μπορούμε να τους κατατάξουμε με βάση του μεγέθους τους, ως εξής:

1. **Νανοπλαγκτόν** που περιλαμβάνει οργανισμούς μικρότερους των 50 μ.
2. **Μικροπλαγκτόν** που περιλαμβάνει οργανισμούς μεταξύ 50 μ. και 1 mm.
3. **Μεσοπλαγκτόν** που περιλαμβάνει οργανισμούς μεταξύ 1 mm και 5 mm.
4. **Μακροπλαγκτόν** που περιλαμβάνει οργανισμούς μεγαλύτερους των 5 mm.

Για τους πολύ μεγάλους πλαγκτονικούς οργανισμούς έχει καθιερωθεί ο όρος **μεγαλοπλαγκτόν**.

Το φυτοπλαγκτόν αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από φύκη τα περισσότερα των οποίων είναι πολύ μικρότερα του ζωπλαγκτού.

Λίγα φύκη πλαγκτού, όπως είναι οι αποικίες Νολινχ και μερικά άλλα, πλησιάζουν το μέγεθος του ζωπλαγκτού. Αυτό προξενεί ιδιαίτερες δυσχέρειες στη μελέτη του φυτοπλαγκτού, οι οποίες έχουν υπερπηδηθεί με την εξέλιξη του αναστροφικού μικροσκοπίου, με ειδικούς θαλαμίσκους μέτρησης, με υπολογιστικές διεργασίες καθώς επίσης και με την εγκατάλειψη της χρήσης των διχτυών.

Διάφοροι ερευνητές έχουν κάνει προτάσεις για την κατάταξη του φυτοπλαγκτού σε τάξεις μεγέθους. Οι Margalef, Peres, Deveze προτείνουν τις παρακάτω υποδιαίρεσεις:

1. **Υπερπλαγκτόν** που περιλαμβάνει οργανισμούς κάτω από 5 mm.
2. **Νανοπλαγκτόν** που περιλαμβάνει οργανισμούς με-

Διάφορες μορφές Διατόμων (φυτοπλαγκτόν). Τα διάτομα είναι η μεγαλύτερη ομάδα του φυτοπλαγκτόν με τους περισσότερους αντιπροσώπους.



ταξύ 5-60 mm.

3. **Μικροπλαγκτόν** που περιλαμβάνει οργανισμούς μεταξύ 60-100 mm.

4. **Μεσοπλαγκτόν** που περιλαμβάνει οργανισμούς μεταξύ 1-5mm.

5. **Μακροπλαγκτόν** που περιλαμβάνει οργανισμούς άνω των 5 mm.

6. **Μεγαλοπλαγκτόν** που περιλαμβάνει οργανισμούς πολύ ευμεγέθεις.

Ένα βασικό κοινό σχεδόν χαρακτηριστικό του ζωπλαγκτού, είναι η διαφάνειά του. Η έλλειψη χρώματος είναι μια πολύ επιτυχής προσαρμογή, γιατί προφυλάσσονται από τους διώκτες τους με αυτό τον τρόπο. Ωστόσο, υπάρχουν οργανισμοί που είναι μερικά ή πλήρως χρωματισμένοι με μπλε, μωβ και πράσινο ή καφέ χρώμα.

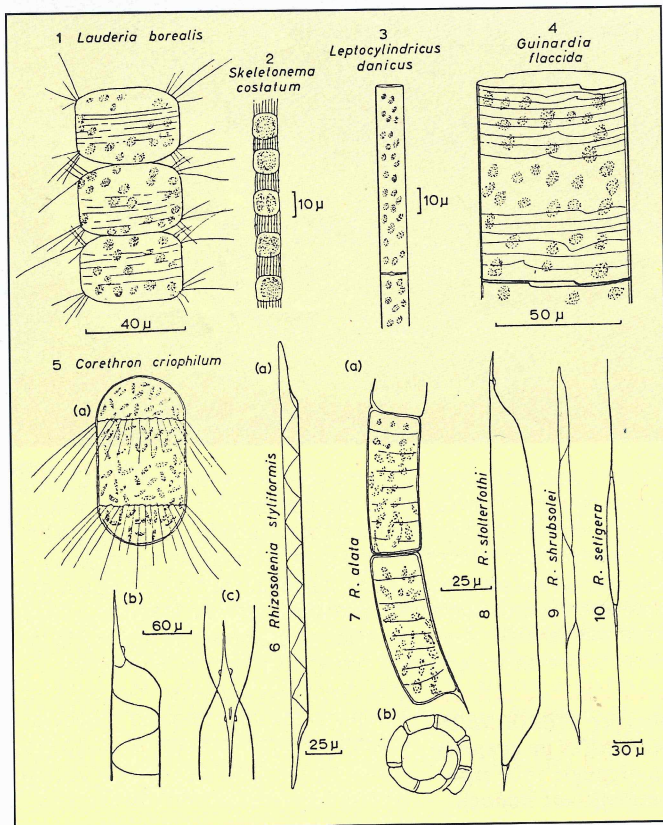
Στα επιφανειακά στρώματα επικρατεί το μπλε, μωβ και πρασινωπό χρώμα και αυτό θεωρείται προσαρμογή για προστασία από την έντονη ακτινοβολία. Τα κόκκινα χρώματα επικρατούν σε βαθύτερα στρώματα.

Η «σούπα» της θάλασσας είναι ίσως ο βασικότερος κρίκος του τροφικού πλέγματος.

Τα είδη φυτοπλαγκτού

Το 1848 από ένα Δανό βοτανολόγο πιστοποιήθηκε η ύπαρξη και ο ρόλος του φυτοπλαγκτού σαν τον πρώτο κρίκο στην πελαγική αλυσίδα. Το φυτοπλαγκτόν περιλαμβάνει είδη που ανήκουν στα Σχιζόφυτα και Φυκόφυτα και καθορίζει την πρωτογενή παραγωγικότητα των υδάτινων οικοσυστημάτων.

Τα Σχιζόφυτα παρουσιάζουν την κατώτατη βαθμίδα φυτικής οργάνωσης (προκαρυωτικοί οργανισμοί). Μονοκύτταροι, μεμονωμένοι ή παρουσιάζουν κοινόβια οργανισμοί και πολλαπλασιάζονται με απλή σχάση του κυττάρου τους. Διακρίνονται σε σχιζομύκητες (βακτήρια) και κυανοφύκη. Τα φυκόφυτα περιλαμβάνουν μονοκύτταρους ή πολυκύτταρους οργανισμούς, που είναι γνωστοί σαν φύκη. Είναι ευκαρυωτικοί, αυτότροφοι οργανισμοί και φέρουν χρωστικές. Συναντώνται σε όλους τους βιότοπους και μάλιστα σε μεγάλο αριθμό μερικές φορές. Διακρίνονται σε: Ευγληνοφύκη, Δινομαστιγωτά, Χρυσοφύκη, Χλωροφύκη, Ξανθοφύκη,



ΠΛΑΓΚΤΟΝ

Ο ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΟΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΓΙΓΑΝΤΑΣ

Φαιοφύκη, Ροδοφύκη καθώς και τα Διάτομα. Η αναγνώριση των φυτοπλαγκτονικών οργανισμών βασίζεται στο σχήμα, στις κολλώδεις ουσίες του κυτταρικού τοιχώματος, στους χλωροπλάστες, στα μαστίγια, αποταμιευτικές ουσίες καθώς και σε άλλα χαρακτηριστικά.

Τα είδη ζωοπλαγκτού

Το ζωοπλαγκτό περιλαμβάνει πολλά είδη. Το τυπικό ολοπλαγκτό αποτελείται από πολλά φύλα και τάξεις ασπονδύλων. Παρακάτω θα κάνουμε μια προσέγγιση των ζωικών ομάδων που απαρτίζουν το ζωοπλαγκτό, είτε μεροπλαγκτό, είτε ως ολοπλαγκτόν.

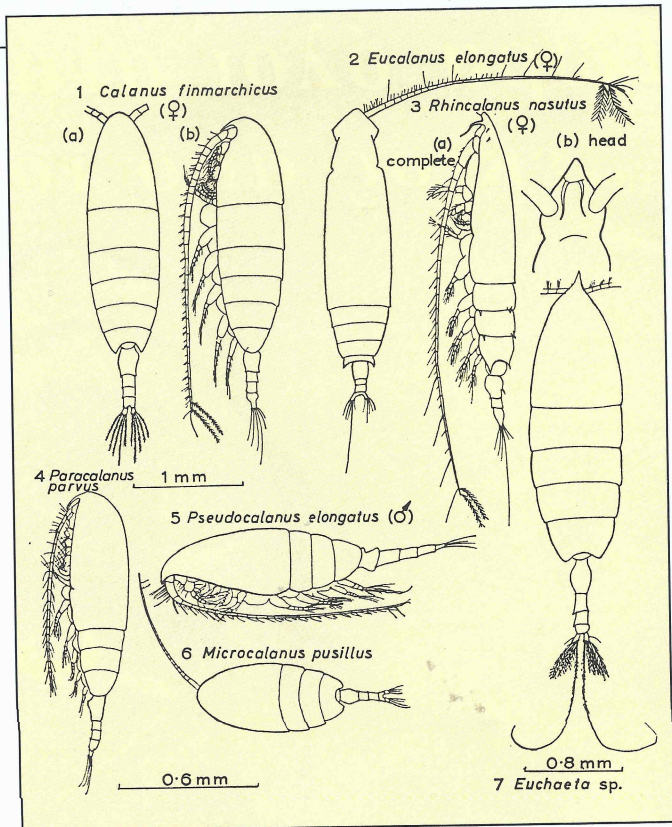
Τα φύλα που παρουσιάζουν αντιπροσώπους στο ζωοπλαγκτόν, είναι: Κνιδόζωα (μεροπλαγκτονικές μορφές Υδροζώνων, Ανθοζώνων), Κτενοφόρα, Χαϊτόγναθα, Μαλάκια (προνυμφικές μορφές Γαστεροπόδων), Αρθρόποδα (τα Καρκινοειδή περιλαμβάνουν το 90-95% του μεσοζωοπλαγκτού. Σ' αυτή την τάξη ανήκουν τα Κωπήποδα, Κλαδοκεραιωτά, Οστρακόδη, Ευφαισεώδη, Μυσιώδη, Αμφίποδα, Ισόποδα, Δεκάποδα. Στο φύλο των Χορδωτών ανήκουν ολοπλαγκτονικές μορφές των Χιτωνοζώνων, όπως Κωπηλάτες, θαλειοειδή.

Στο πλαγκτόν ανήκουν πολλές προνύμφες από πολλές θαλάσσιες ομάδες, η διάκριση των οποίων είναι αρκετά δύσκολη λόγω των διαφορών που παρατηρούνται στα στάδια που περνά κάθε προνύμφη κατά τη διάρκεια της εξέλιξής της. Εδώ ανήκουν προνύμφες των εχινόδερμων, καρκινοειδών, δεκαπόδων, μαλακίων, πολυχαίτων δακτυλιοσκληρών, καθώς και αυγά και προνύμφες ψαριών.

1. Έμβριο σαρδέλας
2. Έμβριο παπαλίνας
3. Έμβριο μπακαλιάρου Ατλαντικού.
4. Έμβριο μπακαλιάρου
5. Έμβριο γαϊδουρόφαρου
6. Έμβριο γλώσσας
7. Έμβριο χωματίδας
8. Έμβριο τσιτζικιού
9. Προνύμφη ρέγγας
10. Προνύμφη ρέγγας
11. Προνύμφη ρέγγας
12. Προνύμφη παπαλίνας
13. Προνύμφη παπαλίνας
14. Προνύμφη παπαλίνας
15. Προνύμφη παπαλίνας

Σε διάφορα στάδια

Από τις παρακάτω κατηγορίες, τα Κωπήποδα αποτελούν την κυριότερη ομάδα του ζωοπλαγκτού. Έχουν ιδιαίτερη οικολογική αξία και αποτε-



λούν αλιευτικούς, οικολογικούς καθώς και Ατλαντικού ρεύματος δείκτες.

Σαν ενδιάμεσο πλαγκτόν καλούμε τα Πρωτόζωα, τα οποία λόγω των χαρακτηριστικών τους είναι δύσκολο να καταχωρηθούν σαν φυτικοί ή ζωικοί οργανισμοί. Διαίρονται σε 4 ομάδες ανάλογα με τον τρόπο μετακίνησης (Σαρκώδη, Μαστιγοφόρα, Βλεφαριδοφόρα, Σπορόζωα). Η σημασία τους για τον άνθρωπο είναι μεγάλη, διότι πολλά είναι παθογόνα και προκαλούν ασθένειες. Αποτελούν επίσης καλό υλικό για επιστημονικούς σκοπούς και μερικά από αυτά οικονομική σημασία π.χ. τα απολιθωμένα κελύφη των Τρηματοφόρων αποτελούν ένδειξη κοιτασμάτων πετρελαίου.

Κωπήποδα: διάφορα είδη από τα πλέον κοινά στη Μεσόγειο. Το 80-85% του μεσοζωοπλαγκτού στην Ελλάδα καταλαμβάνεται από αυτή την κατηγορία.

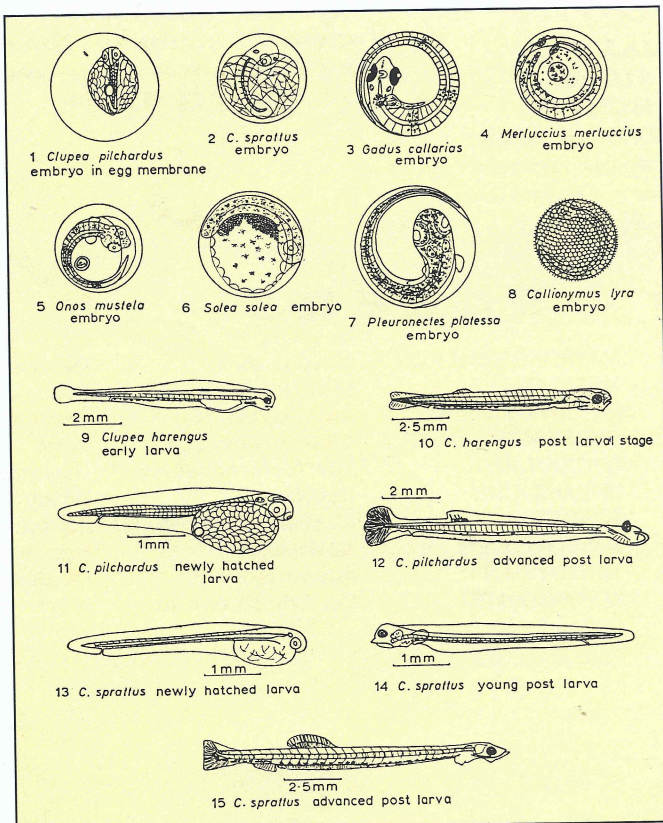
Σχέσεις ανάμεσα σε φυτοπλαγκτό και ζωοπλαγκτό

Σε αυτό το σημείο θα αναφερθούμε στις σχέσεις που χαρακτηρίζουν τις δύο κατηγορίες του πλαγκτού της θάλασσας. Πριν, όμως, αναφερθούμε σε αυτές τις σχέσεις πρέπει να αναφερθούμε σε μερικές βασικές έννοιες της θαλάσσιας Βιολογίας.

Η σύνθεση οργανικών ενώσεων, με επιλογή των ανόργανων ουσιών του νερού, από τους υδρόβιους οργανισμούς καλείται πρωτογενής παραγωγή και γίνεται σχεδόν αποκλειστικά με την φωτοσυνθετική δραστηριότητα των υδρόβιων φυτικών οργανισμών (φυτοπλαγκτό, φύκη) και με ημι-συνθετική ικανότητα οργανικών ουσιών μερικών υδρόβιων οργανισμών (νερό, CO₂, θρεπτικά ιόντα). Τα κύρια προϊόντα πλούσια σε οργανική παραγωγή είναι υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες.

Η κατανάλωση των φυτικών οργανισμών από τα φυτοφάγα ζώα οδηγεί στην παραγωγή ζωικών ιστών. Αυτή αποτελεί την δευτερογενή παραγωγή και αποτελεί τροφή της πρώτης βαθμίδας των σαρκοφάγων ζώων, η παραγωγή των οποίων καλείται τριτογενής παραγωγή. Αυτή στη συνέχεια αποτελεί τροφή για τα άλλα σαρκοφάγα ζώα, κ.ο.κ. Αυτά τα στάδια παραγωγής των ζωντανών ιστών καθορίζουν μια σειρά από τροφικά επίπεδα με αποτέλεσμα να σχηματίζεται ένα τροφικό δίκτυο.

Οι ζωοπλαγκτονικοί οργανισμοί, λοιπόν, εξαρτώνται άμεσα από τους φυτοπλαγκτονικούς, οι οποίοι αποτελούν την τροφή τους. Σε γενικές γραμμές μπορούμε να πούμε ότι επιφανειακά στρώματα πλούσια σε φυτοπλαγκτόν καλύπτουν υποεπιφανειακά στρώματα πλούσια σε ζωοπλαγκτόν. Συχνά όμως το ζωοπλαγκτόν σχηματίζει υψηλές συγκεντρώσεις σε ζώνες φτωχές σε φυτοπλαγκτόν, ενώ περιοχές με άφθονο φυτοπλαγκτό είναι πτωχές σε ζωοπλαγκτό. Οι ποσοτικές σχέσεις φυτών - ζώων



ΠΛΑΓΚΤΟΝ

Ο ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΟΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΓΙΓΑΝΤΑΣ

θεωρούνται άμεσες όταν μια θαλάσσια περιοχή είναι πλούσια τόσο σε φυτο-όσο και σε ζωοπλαγκτό, αντίθετες δε όταν περιοχές πλούσιες σε φυτοπλαγκτό είναι πτωχές σε ζωοπλαγκτό ή και το αντίθετο. Αυτές οι δύο σχέσεις είναι δυνατόν να παρατηρηθούν στην ίδια περιοχή κατά τη διάρκεια του χρόνου. Για την ερμηνεία των αντίθετων σχέσεων έχουν διατυπωθεί τρεις θεωρίες: α) το ζωοπλαγκτό καταναλώνει το φυτοπλαγκτό, οπότε δεν μπορούν να συνυπάρχουν και οι δυο ομάδες σε αφθονία στην ίδια περιοχή, β) οι φυτικοί οργανισμοί πολλαπλασιάζονται πολύ πιο γρήγορα απ' ό,τι οι ζωικοί, έτσι ώστε τα μέγιστα της αύξησης των δύο πληθυσμών να μην συμπίπτουν χρονικά. Μια τελευταία προσπάθεια για να εξηγηθούν αυτές οι σχέσεις, είναι η θεωρία του «ζωικού αποκλεισμού». Έχει παρατηρηθεί ότι ορισμένα πλαγκτονοφάγα ψάρια π.χ. η ρέγγα, αποφεύγουν περιοχές πλούσιες σε φυτοπλαγκτόν. Επίσης παρατηρήθηκε ότι «γηρασμένες» καλλιέργειες φυτοπλαγκτού προκαλούν διακοπή διατροφής ή και θάνατο του Κλαδοκεραιωτού *Daphnia magna*. Πιθανά οι φυτικοί οργανισμοί αποβάλλουν αντιβιοτικές ή και άλλες χημικές ουσίες που επιδρούν δυσμενώς στους ζωικούς οργανισμούς και τους απωθούν.

Σε γενικές γραμμές στην επιφάνεια επικρατούν οι άμεσες σχέσεις και κάτω από αυτές αρχίζουν να παρατηρούνται οι αντίθετες σχέσεις. Οι μόνες σαφείς αντίθετες σχέσεις στην επιφάνεια παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της άνοιξης. Τελικά μπορούμε να πούμε ότι οι σχέσεις μεταξύ φυτοπλαγκτού - ζωοπλαγκτού βρίσκονται σε άμεση σχέση με τις οικολογικές συνθήκες που επικρατούν στο θαλάσσιο περιβάλλον κατά την περίοδο της ανάπτυξης των πληθυσμών.

Οι πλαγκτονικές βιοκοινωνίες των Ελληνικών θαλασσών
Οι ζωοπλαγκτονικοί οργανισμοί της Μεσογείου, ιδιαίτερα της ανατολικής λεκάνης, χαρακτηρίζονται από μια ποσοτική πτωχεία (μικρός αριθμός ατόμων) και από έναν ποιοτικό πλούτο (μεγάλος αριθμός ειδών). Η ποσοτική πτωχεία προκαλεί πτωχεία των θαλάσσιων οργανισμών, των ανω-

τέρων τροφικών επιπέδων, ενώ ο ποσοτικός πλούτος οφείλεται στην ανάμιξη πανίδων διαφόρων ζωογεωγραφικών περιοχών με τις οποίες επικοινωνεί η Μεσόγειος. Αυτοί οι δύο χαρακτηριστές προσδίδουν στα μεσογειακά πλαγκτονικά οικοσυστήματα αξιόλογη σταθερότητα, η οποία συντελεί στην οικολογική ισορροπία της θάλασσας.

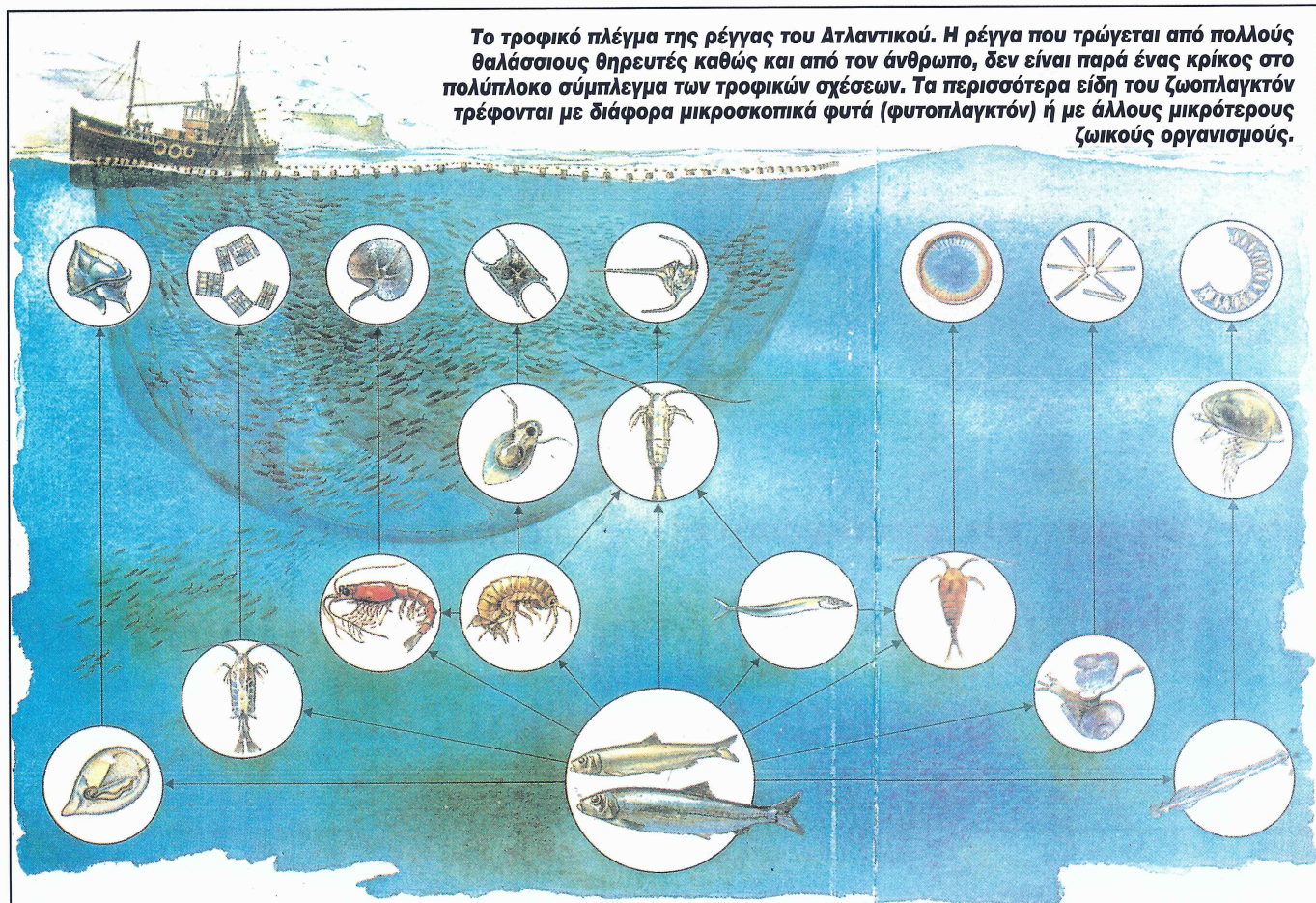
Ένα πρόβλημα που απασχολεί μερικώς ακόμα και τις δικές μας θάλασσες, είναι η ρύπανση. Σε περιοχές όπου παρατηρείται αύξηση θρεπτικών αλάτων, παρατηρείται ταυτόχρονη αύξηση της πρωτογενούς παραγωγής και της δευτερογενούς. Η παρουσία των θρεπτικών αλάτων συνδέεται με την αποβολή στο νερό ανοργάνων ουσιών και τα αποτελέσματα αυτής της παρουσίας (ευτροφισμός) έχουν πολύ δυσμενείς βιολογικές επιπτώσεις και προκαλούν διαταραχή της οικολογικής ισορροπίας.

Στον Σαρωνικό κόλπο, και ιδιαίτερα στον κόλπο της Ελευσίνας που δέχεται ένα μεγάλο οργανικό φορτίο, ο αριθμός των ειδών είναι ο μισός απ' ό,τι σε άλλες περιοχές, ενώ ελάχιστα είδη βρίσκονται σε πολύ μεγάλους αριθμούς. Οι οργανισμοί αυτοί που είναι ανθεκτικοί στη ρύπανση παρουσιάζουν ανοχή στους διάφορους ρύπους συσσωρευόντάς τους στο σώμα τους και οι οποίοι περνούν στα ανώτερα τροφικά επίπεδα από τα οποία καταναλώνονται, με τελικό αποδέκτη ακόμα και τον άνθρωπο.

Το πλαγκτόν και ο άνθρωπος

ΟΙ ΘΡΕΠΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΠΛΑΓΚΤΟΝΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Οι πρώτες αναφορές σχετικά με τις θρεπτικές δυνατότητες των πλαγκτονικών οργανισμών έγινε από τον πρίγκηπα Αλβέρτο Α' του Μονακό το 1888, όπου πρότεινε οι σωσίβιες λέμβοι να φέρουν συσκευές συλλογής πλαγκτού. Το 1954 ο γιατρός Bombard πέρασε τον Ατλαντικό Ωκεανό μέσα σε φουσκωτή λέμβο σαν εθελοντής ναυαγός, όπου συντηρήθηκε τρεφόμενος κύρια με πλαγκτό. Η χημική σύνθεση των πλαγκτονικών οργανισμών είναι (σε ξηρό βάρος): 50-60% πρωτεΐνες, 20% υδατάνθρακες (κύρια κυτταρίνη) και 5-10% λιπίδια. Ενεργειακά εκτιμώμενο το πλαγκτό υπολογίζεται ότι στο 1 γραμ. ξηρού βάρους αντιστοιχεί σε 4 θερμίδες. Επίσης περιέχει βιταμίνες, διάφορα άλατα (χλωρίου, μαγνησίου, ανθρακικά) και ολιγοστοιχεία όπως χαλκό, ιώδιο κλπ.



Επιστήμονες από την Αμερική κάνοντας πειράματα με εθελοντές έδειξαν ότι η ανεκτή ημερήσια κατανάλωση πλαγκτού, είναι 100-200 γραμ., ενώ πάνω από 300 γρ./μέρα προκαλούν εμετούς και διάρροιας. Οι ναυαγοί δεν μπορούν να επιβιώσουν για πολύ καιρό μόνο με πλαγκτό γιατί το αλάτι και οι αζωτούχες ενώσεις που περιέχει απαιτούν γλυκό νερό για την απομάκρυνσή τους. Επίσης το πλαγκτό ορισμένες φορές περιέχει Κνιδόζωα (π.χ. Μέδουσες) που έχουν τοξίνες ή μεγάλη ποσότητα Διατόμων που έχουν περιβλήμα πυριτίου και το οποίο είναι άπεπτο. Υπολογίστηκε ότι μια μέση τράτα για να συλλέγει 3 τόνους πλαγκτό (σε ξηρό βάρος) ή 22 τόνους (σε υγρό βάρος) χρειάζεται 3 εβδομάδες. Το ίδιο σκάφος τον ίδιο χρόνο αλιεύει 70 τόνους ψάρια, πράγμα που φυσικά το συμφέρει περισσότερο.

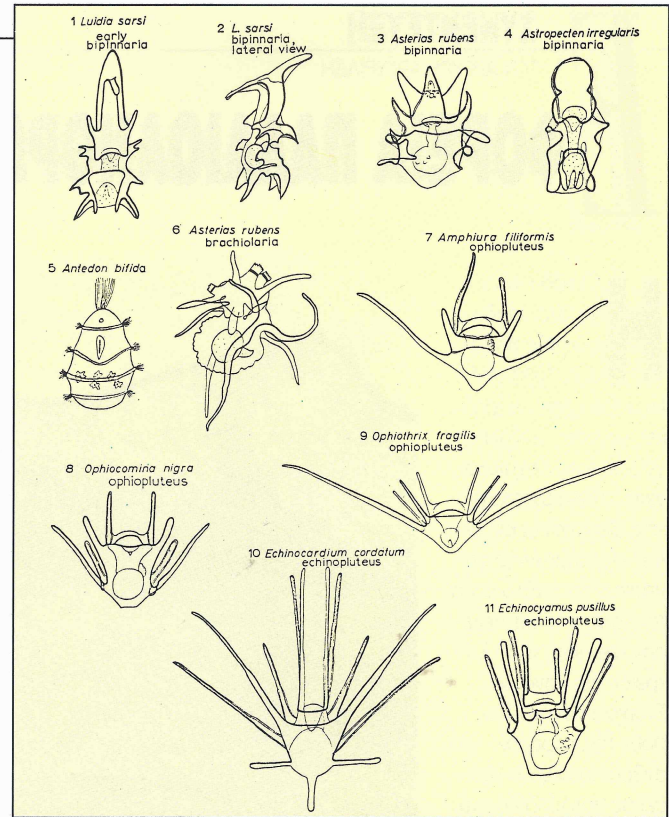
Το πλαγκτό και οι ερυθρές παλίρροιες

Το πλαγκτό είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία ερυθρών παλιρροιών. Αυτές προκαλούνται από την απότομη και έντονη αύξηση, κύρια μονοκύτταρων πλαγκτονικών οργανισμών και είναι τοπικής έκτασης φαινόμενα. Η πυκνότητα του πληθυσμού και οι χρωστικές που αυτοί φέρουν καθορίζουν το χρώμα της κηλίδας (κόκκινο, κίτρινο, πράσινο ως σοκολατί). Η παλίρροια κυριαρχείται από έναν οργανισμό και σε μερικές περιπτώσεις είναι ανεκτή η παρουσία δύο ή ακόμα και τριών ειδών. Αυτές εμφανίζονται μόνο στα επιφανειακά στρώματα, αλλά επηρεάζουν άμεσα και τα βαθύτερα στρώματα. Το πάχος της κηλίδας κυμαίνεται από μερικά εκατοστά έως μερικά μέτρα, ενώ η επιφάνειά του καλύπτει από μερικά τετραγωνικά έως αρκετές εκατοντάδες. Η διάρκειά του ποικίλλει από 48 ώρες έως μερικές εβδομάδες.

Προνύμφες Ευφασεωδών (Δεκάποδα)

Οι προνύμφες αυτές μεγαλώνοντας δίνουν σε εμάς τις γνωστές γαρίδες, αστακούς, караβίδες κ.α. Σε αυτές υπάγεται και το γνωστό Krill, το οποίο είναι η πλέον βασική τροφή των φραλαινών.

Στην πλειοψηφία τους οι οργανισμοί που είναι υπεύθυνοι για τις παλίρροιες είναι μονοκύτταροι, μεταξύ δε αυτών κυριαρχούν τα Δινομαστιγιωτά. Επίσης μπορούν υπεύθυνοι να είναι και άλλοι οργανισμοί, όπως Κωπήποδα, Πυροσώματα, Ευφασεωδή, Μυσιδώδη. Η δηλητηρίαση της θάλασσας από τις παλίρροιες οφείλεται σε δύο λόγους: α) τη παραγωγή τοξινών από τα Δινομαστιγιωτά, β) την αποσύνθεση των οργα-



νισμών που δημιουργούν την παλίρροια. Οι παλίρροιες εμφανίζονται σε κλειστές θαλάσσιες περιοχές με περιορισμένη κυκλοφορία νερών όταν παρατηρούνται έντονες αλλαγές σε μερικές περιβαλλοντικές παραμέτρους. Οι οργανισμοί προσπαθούν να αντιδρούν σε αυτό το φαινόμενο με φυγή προς τα υγιή νερά, με κάθετη μετακίνηση προς τα βαθύτερα στρώματα ή δημιουργούν θύλακες εκεί όπου παρατηρούνται ασυνέχειες της παλίρροιας.

Προνύμφες Εχινόδερμων
1-2 προνύμφες αστέρια
3-6 προνύμφες αστέρια
7-9 προνύμφες οφίουρου
10-11 προνύμφες αχινού
Τα Εχινόδερμα μεγαλώνοντας δίνουν έναν πλούτο μορφών και αξεπέραστης ομορφιάς οργανισμών.

Όταν ο άνθρωπος καταναλώσει οργανισμούς που έχουν δηλητηριαστεί από ερυθρά παλίρροια, παρατηρούνται αναπνευστικές και γαστρεντερικές δηλητηριάσεις. Οι τοξίνες που εκκρίνουν οι οργανισμοί αυτοί προκαλούν ρινοφαρυγγίτιδα, βρογχίτιδα, πονόλαιμο, κάψιμο μύτης κλπ. Εκτός από τους παραπάνω οργανισμούς υπάρχουν και άλλοι οργανισμοί επικίνδυνοι από πλευράς ζωοπλαγκτού για τον άνθρωπο. Μερικά Σιφονοφόρα προκαλούν ηλεκτρικές εκκενώσεις, εμετούς, λιποθυμίες και μερικές φορές πνευμονικό οίδημα. Είναι γνωστά επίσης τα αποτελέσματα από τα τοιμήματα μέδουσας (οιδήματα, μυικοί πόνοι, δύσπνοια, κυκλοφορικά προβλήματα, κνησμός, φλύκταινες κλπ.).

Επίλογος

Η λέξη «πλαγκτόν» είναι ελληνική. Στη κυριολεξία σημαίνει «κάτι που περιπλανάται». Το θαλάσσιο νερό περιέχει πολύ περισσότερα απ' όσα μπορεί να δει ο άνθρωπος με γυμνό μάτι. Σε κάθε εκτάριο της επιφάνειας της θάλασσας υπάρχει κατά μέσο όριο τόση βλάστηση, όση σ' ένα εκτάριο ξηράς. Ένα λίτρο από το νερό της θάλασσας περιέχει περισσότερα από 1000 μικροσκοπικά φυτά και δεκάδες πλαγκτονικά ζώα. Μέσα σε αυτή τη σάλτσα τα 3/5 του πλαγκτού είναι τα Διάτομα αλλά και τα Κωπήποδα που το σύνολό τους ξεπερνά όλα τα είδη των πολυκύτταρων ζώων. Ένα Κωπήποδο μπορεί να καταναλώσει 100.000 Διάτομα την ημέρα. Από την άλλη πλευρά, κατά το ίδιο χρονικό διάστημα, μια μέτρια ρέγγα μπορεί να καταναλώσει έως 70.000 Κωπήποδα και ένα κητώδες να καταβροχθεί 50.000 ρέγγες σ' ένα μόνο γεύμα του. Έτσι κτίζεται η πυραμίδα της ζωής με βάση το πλαγκτό. Η σημασία του πλαγκτού στον υπέροχο κόσμο της θάλασσας είναι τεράστια, τόσο για οικολογικούς όσο και για επιστημονικούς λόγους.

