



Οι περισσότεροι οργανισμοί που ζουν στον πλανήτη μας είναι ζώα. Σε αντίθεση με τα φυτά, εμείς τα ζώα δεν μπορούμε να παρασκευάσουμε την τροφή μας και επομένως, πρέπει να την αποκτήσουμε από άλλους. Η ανάγκη να τρώμε, είχε ως απόρροια την εξέλιξη πολυμήχανων και ανόμοιων τρόπων απόκτησης και διεργασίας της τροφής, καθώς επίσης και εξίσου ποικίλων τρόπων, να αποφεύγουμε τη θήρευση μας από άλλους οργανισμούς.

Το πολύχρωμο καβούρι της Εικόνας 6-1 είναι ένα καλό παράδειγμα. Ζει σε κοράλλια που σχηματίζουν υφάλους, εξαρτώμενο από αυτά για τροφή και προστασία. Τα καβούρια τρέφονται από τη βλέννα που παράγουν τα κοράλλια για να διατηρούν την επιφάνειά τους καθαρή (από φερτά υλικά). Το κοράλλι είναι και αυτό ένα ζώο, αν και μπορεί να μη μοιάζει με τέτοιο. Τρέφεται κατά ένα μέρος από τις ζωοξανθέλλες που ζουν μέσα στους ιστούς του. Τρέφεται όμως και με μικρούς πλαγκτικούς οργανισμούς, που πιάνει με τα ειδικά κνιδοκύτταρα που έχει στις κεραίες του. Αν και ένα αφηρημένο καβούρι ευκαιριακά μπορεί να πιαστεί από κάποιο ψάρι ή ένα χταπόδι, τα καβούρια είναι συνήθως ασφαλή αφού κρύβονται ανάμεσα στους κλάδους των κοραλλιών. Με τη σειρά τους, τα καβούρια ανταποδίδουν την χάρη, χρησιμοποιώντας τις δαγκάνες τους για να διώξουν άλλα ζώα που θέλουν να γευτούν τους ιστούς του κοραλλιού.

Για την παρουσίαση των πολυάριθμων ειδών των θαλάσσιων ζώων, ακολουθούμε τον παραδοσιακό τρόπο της ταξινόμησής τους σε δύο μεγάλες ομάδες: τα **σπονδυλωτά**, τα οποία έχουν **σπονδυλική στήλη** (μία σειρά οστών που ονομάζονται **σπόνδυλοι**) και τα **ασπόνδυλα**, που δεν έχουν σπονδυλική στήλη. Αυτό το σχήμα είναι βέβαια τεχνητό, αφού θεωρεί τους ανθρώπους, που συμβαίνει να είναι σπονδυλωτά ζώα, ως κάτι το ιδιαίτερο. Είναι, παρόλα αυτά, μία βολική διευθέτηση.

Η πιο πρόσφατη εκτίμηση είναι, ότι τουλάχιστον το 97% όλων των ειδών των ζώων, είναι ασπόνδυλα. Για την ακρίβεια, τα ασπόνδυλα είναι η πολυπληθέστερη ομάδα οργανισμών! Όλες οι κύριες ομάδες ασπονδύλων έχουν θαλάσσιους αντιπροσώπους και πολλές από αυτές είναι αποκλειστικά θαλάσσιες. Μόνο μερικές ομάδες έχουν εισβάλλει με επιτυχία στην ξηρά. Αν δεν υπήρχε η ομάδα των εντόμων, θα μπορούσαμε να καυχηθούμε, χωρίς ενδοιασμούς, πως τα περισσότερα είδη ασπονδύλων και επομένως τα περισσότερα ζώα, είναι θαλάσσια.

ΠΡΩΤΟΖΩΑ: ΤΑ ΖΩΪΚΑ ΠΡΩΤΙΣΤΑ

Τα απλούστερα ζωόμορφα όντα είναι τα **πρωτόζωα**. Μερικά σχηματίζουν αποικίες, αλλά τα περισσότερα αποτελούνται από ένα μόνο κύτταρο, που μπορούμε να το δούμε μόνο με μικροσκόπιο. Το μικροσκοπικό μέγεθος τους και η φαινομενική απλότητά τους, κρύβουν μία πολύπλοκη δομή. Κάθε κύτταρο μπορεί να περιγραφεί ως ένα “υπερκύτταρο”, αφού είναι ικανό να

ζωοξανθέλλες Δινομαστιγωτά, μονοκύτταροι οργανισμοί, προσαρμοσμένοι να ζουν μέσα σε ζώα
Κεφάλαιο 5, σελ. 124· Εικόνα 13-9



Εικόνα 6-1 Τα καβούρια του γένους *Trachypoda* βρίσκουν τροφή και καταφύγιο στα κοράλλια που τα φιλοξενούν· σε ανταπόδοση αυτά απομακρύνουν τους θηρευτές των κοραλλιών.

βασιλείο Πρωτίστα. Οι μονοκύτταροι και ευκαρυωτικοί (αποτελούμενοι από ένα κύτταρο με οργανίδια) οργανισμοί, που συνδυάζουν χαρακτηριστικά των πραγματικών φυτών (Βασίλειο Φυτών) και ζώων (Βασίλειο ζώων)
Κεφάλαιο 4, σελ. 114, Εικόνα 4-30

πλεγματό Οργανισμοί που αιωρούνται στο νερό
Κεφάλαιο 4, σελ. 98

βιογενή ιζήματα. Αποτελούμενα από σκελετούς και όστρακα θαλάσσιων οργανισμών: η ασβεστολιθική ιλύς αποτελείται από ανθρακικό ασβέστιο και η πυριτική ιλύς από πυρίτιο
Κεφάλαιο 2, σελ. 40

φέρει εις πέρας, πολλές από τις λειτουργίες που κάνει ένας μεγάλος αριθμός κυττάρων στους “ανώτερους” οργανισμούς.

Το μοναδικό κοινό γνώρισμα των πρωτοζώων είναι ότι αποτελούνται από ένα κύτταρο, γιατί εμφανίζουν μεγάλη ποικιλομορφία στη δομή, τη λειτουργία και τον τρόπο ζωής. Φαίνεται ότι τα Πρωτόζωα, δηλαδή τα “πρώτα ζώα”, είναι κάτι παραπάνω από μία ομάδα. Δεν υπάρχει συμφωνία για την ταξινόμηση των 50.000 ειδών πρωτοζώων. Μερικά περιέχουν χλωροφύλλη και λειτουργούν ως φυτά. Για το λόγο αυτό, οι περισσότεροι βιολόγοι κατατάσσουν όλους τους μονοκύτταρους οργανισμούς που έχουν χαρακτηριστικά φυτών και ζώων στο **βασιλείο των Πρωτίστων (Protista)**.

Στην παρούσα διερεύνηση των ζωντανών οργανισμών της θάλασσας, τα φωτοσυνθετικά, ή **αυτότροφα**, φυτόμορφα πρώτιστα (διάτομα, δινομοστιγωτά και άλλοι μονοκύτταροι οργανισμοί) περιλήφθηκαν στο Κεφάλαιο 5, μαζί με τα θαλάσσια φυτά και άλλους πρωτογενείς παραγωγούς. Τα ζωόμορφα πρώτιστα, τα πρωτόζωα, παρουσιάζονται σε αυτό το Κεφάλαιο, μαζί με τα ασπόνδυλα, αν και δεν είναι ζώα, με την αυστηρή έννοια. Τα ασπόνδυλα και τα σπονδυλωτά ζώα, τα πραγματικά ζώα, κατατάσσονται στο **βασιλείο των Ζώων (Animalia)**. Τα ζώα και τα πρωτόζωα είναι ευκαρυωτικοί και ετερότροφοι οργανισμοί, αλλά τα ζώα –σε αντίθεση με τα πρωτόζωα– αποτελούνται από περισσότερα του ενός κύτταρα.

Τα πρωτόζωα είναι τα πιο ζωόμορφα πρώτιστα. Είναι ευκαρυωτικοί και μονοκύτταροι οργανισμοί. Είναι ετερότροφα και προσλαμβάνουν την τροφή όπως τα πραγματικά ζώα.

Τα πρωτόζωα βρίσκονται παντού μέσα στο νερό, όχι μόνο στα θαλάσσια περιβάλλοντα αλλά και σε εκείνα των εσωτερικών νερών. Βρίσκονται ακόμα και μέσα σε άλλους οργανισμούς. Πολλά είδη θαλάσσιων πρωτοζώων μπορούν να συλλεγούν από ιζήματα πλούσια σε οργανικά υλικά, από την επιφάνεια των μικροφυκών, τα έντερα των ζώων και από δείγματα πλαγκτού.

Τρηματοφόρα (Foraminifera)

Τα **τρηματοφόρα** είναι θαλάσσια πρωτόζωα που έχουν τυπικά ένα **κέλυφος**, που αποτελείται συνήθως από **ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃)**. Το κέλυφος είναι συνήθως μικροσκοπικό και μπορεί να αποτελείται από αρκετούς θαλάμους, που αυξάνουν σε μέγεθος καθώς το ζώο μεγαλώνει (Εικόνα 6-2, Α). Τα **ψευδοπόδια** –οι προεκβολές του πηκτωματώδους περιεχομένου του κυττάρου, ή του **κυτοπλάσματος**– είναι λεπτά, επιμήκη και συσταλά. Προεκβάλλουν από τους πόρους (**τρήματα**) του κελύφους και σχηματίζουν ένα δίκτυο που χρησιμεύει στην παγίδευση των διατόμων και άλλων μικροσκοπικών οργανισμών που βρίσκονται μέσα στο νερό. Έπειτα, η τροφή μεταφέρεται στο εσωτερικό του κυττάρου, σαν να ήταν σε μιάντα μεταφοράς.

Τα περισσότερα τρηματοφόρα ζουν στον βυθό, ελεύθερα ή προσκολλημένα. Τα προσκολλημένα τρηματοφόρα (Εικόνα 6-2, Β) μπορούν να φτάσουν σε αξιοσημείωτα μεγέθη, διαμέτρου μέχρι 5 cm. Κάθε γέννημα αποτελείται από ένα μόνο κύτταρο, που σχηματίζει ένα κέλυφος. Μερικά μπορούν να καλύπτονται από κόκκους άμμου, ή άλλα υλικά και επομένως στερεούνται κελύφους. Τα κελύφη των βενθικών τρηματοφόρων, μπορεί να είναι σημαντικοί προμηθευτές ανθρακικών υλικών στους κοραλλιογενείς υφάλους και στις αμμώδεις παραλίες. Μόνο λίγα είδη είναι πλαγκτικά, αλλά μπορεί να είναι πολύ άφθονα. Τα κελύφη τους είναι μικρότερα και λεπτότερα από αυτά των τρηματοφόρων που ζουν στο βυθό και μπορεί να έχουν λεπτεπίλεπτα αγκάθια που βοηθούν στην επίπλευση. Τα κελύφη των πλαγκτικών τρηματοφόρων, τελικά, βυθίζονται φτάνοντας στο βυθό σε τόσο μεγάλους αριθμούς, ώστε μεγάλες επιφάνειές του καλύπτονται από την **ιλύ των τρηματοφόρων**, έναν τύπο ασβεστολιθικής ιλύς που αποτελείται από

A



B

κελύφη τρηματοφόρων. Πολλά στρώματα πετρωμάτων από ασβεστόλιθο και κιμωλία σε όλον τον κόσμο, όπως οι λευκοί γκρεμοί στο Dover της Αγγλίας, έχουν σχηματιστεί από ιζήματα τρηματοφόρων που αναδύθηκαν από το βυθό των ωκεανών.

Τα τρηματοφόρα είναι πρωτόζωα που χαρακτηρίζονται από ένα κέλυφος, που αποτελείται συνήθως από ανθρακικό ασβέστιο. Τα περισσότερα είδη ζουν στο βυθό, αλλά τα κελύφη των πλαγκτικών ειδών είναι τα σημαντικότερα συστατικά των θαλάσσιων ιζημάτων.

Τα περισσότερα είδη τρηματοφόρων είναι γνωστά μόνο ως μικροαπολιθώματα. Η διανομή αυτών των μικροαπολιθωμάτων στα ιζήματα, είναι πολύ σημαντική για τους γεωλόγους. Τα κελύφη των ειδών των θερμών νερών, είναι ελαφρά μεγαλύτερα και πιο πορώδη από αυτά των ειδών των ψυχρών νερών. Εξαιτίας αυτού, οι θερμοκρασίες των νερών στο παρελθόν μπορούν να υπολογιστούν από την διανομή ορισμένων “επισημασμένων ειδών”. Η διανομή τους είναι επίσης πολύτιμη, στις έρευνες κοιτασμάτων πετρελαίου, αφού χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ηλικίας των ιζημάτων.

Ακτινόζωα (Radiolaria)

Τα **ακτινόζωα** είναι πλαγκτικά θαλάσσια πρωτόζωα, που εκκρίνουν περίτεχνα και λεπτεπίλεπτα κελύφη από **διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2)** και άλλα υλικά. Τυπικά, τα κελύφη είναι σφαιρικά με ακτινωτά αγκάθια (Εικόνα 6-3), αν και η κατασκευή τους ποικίλλει. Λεπτά, βελονοειδή ψευδοπόδια, συλλαμβάνουν τροφή, όπως στα τρηματοφόρα.

Τα περισσότερα ακτινόζωα είναι μικροσκοπικά, αλλά μερικά σχηματίζουν παράξενες, σχήματος λουκάνικου αποικίες, που φτάνουν τα 3 m σε μήκος, πραγματικοί γίγαντες ανάμεσα στα πρωτόζωα. Τα ακτινόζωα ζουν στα ανοιχτά νερά των ωκεανών. Όταν βρίσκονται σε αφθονία, τα υπολείμματα των κελυφών τους κατακάθονται στο βυθό και σχηματίζουν μία πυριτική ιλύ, γνωστή ως **ιλύς των ακτινοζώων**. Αυτή η ιλύς είναι πιο εκτεταμένη στα βαθιά νερά, αφού τα κελύφη των ακτινοζώων είναι πιο ανθεκτικά στην επίδραση της πίεσης, από ό,τι των τρηματοφόρων.

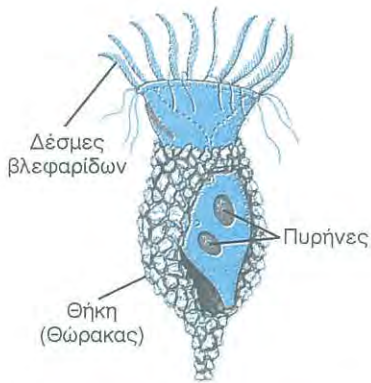
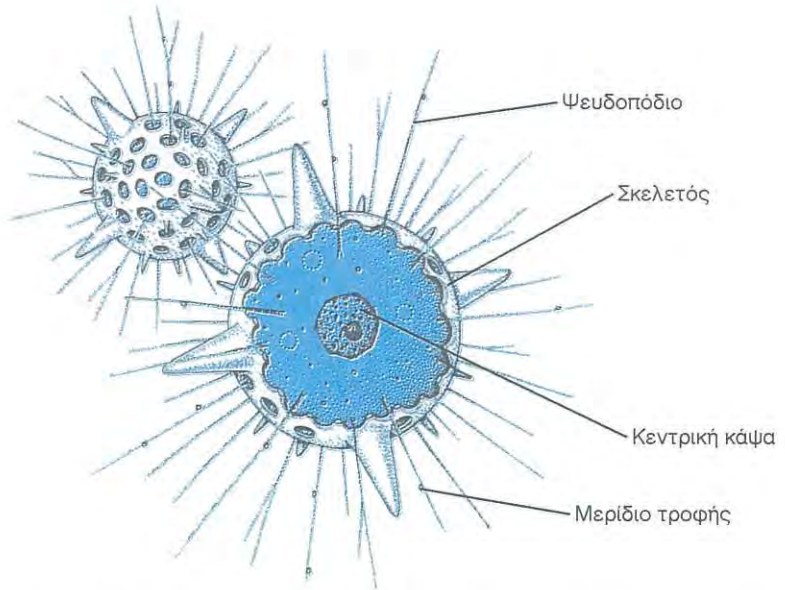
Τα κελύφη των ακτινοζώων αποτελούνται κατά βάση από διοξείδιο του πυριτίου. Αυτά τα κελύφη σχηματίζουν πυριτικά ιζήματα που καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις του βυθού των ωκεανών.

Βλεφαριδοφόρα (Ciliata)

Τα **βλεφαριδοφόρα** είναι πρωτόζωα που έχουν πολλές τριχόμορφες **βλεφαρίδες** που χρησιμοποιούνται στη μετακίνηση και στην πρόσληψη της τροφής. Τα πιο οικεία βλεφαριδοφόρα είναι μορφές του γλυκού νερού, όπως το *Paramecium*. Τα θαλάσσια βλεφαριδοφόρα συνήθως τα βρίσκουμε να

Εικόνα 6-2 (A) Τα τρηματοφόρα, τυπικά έχουν ασβεστολιθικά κελύφη, που σχηματίζονται από σπειροειδώς τοποθετημένους θαλάμους. (B) Το Homotretum pibutum, είναι ένα τρηματοφόρο που σχηματίζει ζωρά κόκκινα ασβεστολιθικά συγκροτήματα, διαμέτρου μερικών χιλιοστών, στη βάση κοραλλιών στους τροπικούς. Είναι τόσο κοινό στη Βερεμούδα, που οι σκελετοί του σχηματίζουν τις περιφίμες “ροζ παραλιές” του νησιού.

Εικόνα 6-3 Ένα τυπικό κύτταρο ακτινόζωου αποτελείται από ένα πυκνό κεντρικό τμήμα που περιβάλλεται από μία λιγότερο πυκνή ζώνη, η οποία εμπλέκεται στη σύλληψη μεριδίων τροφής και την πλευστότητα.



Εικόνα 6-4 Το *Tintinnopsis* είναι ένα θαλάσσιο βλεφαριδοφόρο, που σχηματίζει μία κυπελοειδή θήκη από κόκκους άμμου. Εξειδικευμένες βλεφαρίδες στο ένα άκρο χρησιμοποιούνται για τροφήληγία.

ιστοί Εξειδικευμένες συντονισμένες ομάδες κυττάρων.

όργανα Δομές αποτελούμενες από ορισμένους τύπους ιστών, ομαδοποιημένων ώστε να εκτελούν μια συγκεκριμένη λειτουργία. *Κεφάλαιο 4, σελ. 96*

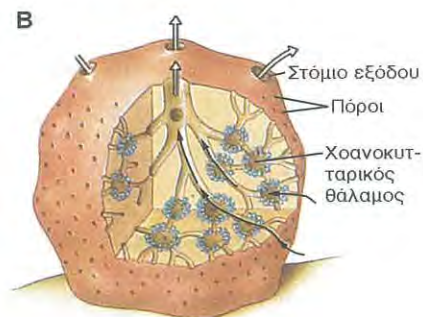
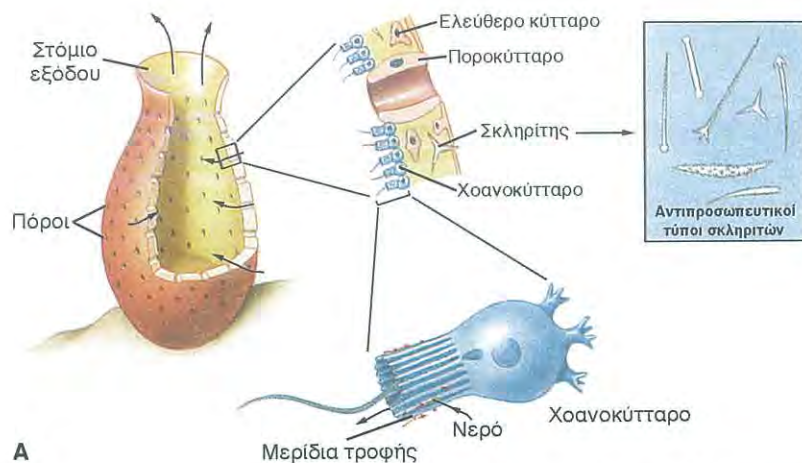
έρπουν πάνω σε μακροφύκη και ιζήματα του βυθού. Μερικά ζουν πάνω στα βράγγια των δίθυρων μαλακίων, στο έντερο των θαλάσσιων αχιρών, στο δέρμα ψαριών και σε άλλες ασυνήθιστες θέσεις. Άλλα βλεφαριδοφόρα ζουν προσκολλημένα σε επιφάνειες, σχηματίζοντας ακόμα και διακλαδιζόμενες αποικίες από μικροσκοπικά άτομα. Τα **Κωδωνοειδή (Tintinnida)** είναι μια ομάδα κοινών βλεφαριδοφόρων που κατασκευάζουν τα δικά τους καταλύματα –**θήκες**, σχήματος καμπάνας– τα οποία αιωρούνται στο νερό (Εικόνα 6-4). Οι θήκες μπορεί να είναι διαφανείς ή να αποτελούνται από μικροσκοπικά σωματίδια.

ΣΠΟΓΓΟΙ (Porifera)

Οι **σπόγγοι** είναι ζώα που μπορούν να περιγραφούν πολύ καλά, ως πολύπλοκο σύνολο εξειδικευμένων κυττάρων. Αυτά τα κύτταρα είναι σε μεγάλο βαθμό ανεξάρτητα το ένα από το άλλο και δε σχηματίζουν πραγματικούς ιστούς και όργανα. Είναι από τα πιο απλά πολυκύτταρα ζώα. Οι περισσότεροι σπόγγοι είναι θαλάσσιοι. Ζουν όλοι προσκολλημένοι στο βυθό ή σε κάποια άλλη επιφάνεια, δηλαδή είναι **εδραίοι**. Παρουσιάζουν εκπληκτική ποικιλία σχημάτων, μεγεθών και χρωμάτων, αλλά όλοι έχουν το ίδιο απλό πρότυπο δομής. Πολυάριθμοι μικροσκοπικοί πόροι στην επιφάνεια, επιτρέπουν στο νερό να εισέλθει και να κυκλοφορήσει μέσα από μια σειρά καναλιών, όπου οι πλαγκτικοί οργανισμοί και τα οργανικά μερίδια φιλτράρονται από το νερό και προσλαμβάνονται ως τροφή (Εικόνα 6-5, Α). Το δίκτυο των καναλιών και η ύπαρξη ενός σχετικά ελαστικού σκελετού, δίνουν στους περισσότερους σπόγγους τη χαρακτηριστική σπογγώδη υφή. Εξαιτίας της μοναδικής αρχιτεκτονικής του σώματός τους, οι σπόγγοι κατατάσσονται ως μια από τις 30 ξεχωριστές και ανεξάρτητες ομάδες του βασιλείου των **Ζώων**: το φύλο **Porifera** (ζώα που φέρουν πόρους) (βλέπε το σχήμα κατάταξης στην Εικόνα 6-57).

Οι σπόγγοι ίσως δεν απέχουν πολύ από τα πρώτα πολυκύτταρα ζώα, που ήταν πιθανότατα απλές αποικίες, μερικά κύτταρα των οποίων εξειδικεύτηκαν σε λειτουργίες όπως η πρόσληψη της τροφής και η προστασία. Οι σπόγγοι έχουν μόνο κυτταρικό επίπεδο οργάνωσης, αφού τα κύτταρα δε συνδυάζονται σε διαφορετικούς ιστούς. Μερικά από τα κύτταρα των σπόγγων μπορούν εύκολα να μετατρέπονται σε κύτταρα άλλου τύπου. Αν τα χωρίσουμε πειραματικά, τα κύτταρα μπορούν ακόμα και να αναδιοργανωθούν και να σχηματίσουν έναν νέο σπόγγο (Εικόνα 6-6).

Η αρχιτεκτονική των σπόγγων γίνεται καλύτερα κατανοητή, αν εξετά-



Εικόνα 6-5 Οι σπόγγοι αποτελούνται από ένα πολύπλοκο άθροισμα κυττάρων που επιτελούν συγκεκομιμένες λειτουργίες. Στους απλούς (A), όπως και στους πιο πολύπλοκους (B) σπόγγους, τα χοανοκύτταρα είναι τα κύτταρα που παγιδεύουν τα σωματίδια της τροφής.

σοιμε έναν απλού τύπου σπόγγο (βλέπε Εικόνα 6-5, A). Η εξωτερική επιφάνεια καλύπτεται από πλατυσμένα κύτταρα που λέγονται **πινακοκύτταρα**. Μεταξύ αυτών παρεμβάλλονται, ευκαιριακά, σωληνόμορφα κύτταρα που σχηματίζουν τους πόρους εισόδου του νερού, τα **ποροκύτταρα**. Από τα ποροκύτταρα το νερό διοχετεύεται σε μεγαλύτερα κανάλια, που είναι επενδυμένα με **χοανοκύτταρα**. Αυτά τα κύτταρα έχουν από ένα μαστίγιο, που με την κίνηση του δημιουργεί ρεύμα και ένα λεπτό περιλαίμιο που παγιδεύει σωματίδια τροφής, τα οποία έπειτα προσλαμβάνονται από το κύριο σώμα του κυττάρου. Το νερό απομακρύνεται από το σπόγγο δια μέσου του **στόμιου εξόδου**, που είναι ένα μεγάλο άνοιγμα στην κορυφή του σπόγγου. Οι σπόγγοι είναι ένα παράδειγμα **αιωρηματοφάγων** ζώων, που μπορούν να τραφούν με τα μερίδια της τροφής που αιωρούνται στο νερό. Επειδή φιλτράρουν δραστήρια τα μερίδια τροφής από το νερό, είναι γνωστοί ως **διηθηματοφάγοι**, δηλαδή ένας τύπος αιωρηματοφάγων (βλέπε Εικόνα 6-20).

Οι περισσότεροι θαλάσσιοι σπόγγοι όμως παρουσιάζουν μία πιο πολύπλοκη οργάνωση, στην οποία τα χοανοκύτταρα περιορίζονται σε θαλάμους που συνδέονται με τους πόρους εισόδου του νερού διαμέσου ενός δικτύου καναλιών (Εικόνα 6-5, B). Το νερό εξέρχεται όχι μόνο από ένα μοναδικό στόμιο εξόδου, αλλά από πολλά, κάθε ένα από τα οποία εξυπηρετεί ως έξοδος ένα μεγάλο αριθμό καναλιών.

Οι σπόγγοι είναι από τα πιο απλά πολυκύτταρα ζώα και στερούνται πραγματικών ιστών και οργάνων. Είναι κυρίως θαλάσσιοι και ζουν ως προσκολλημένοι διηθηματοφάγοι οργανισμοί.

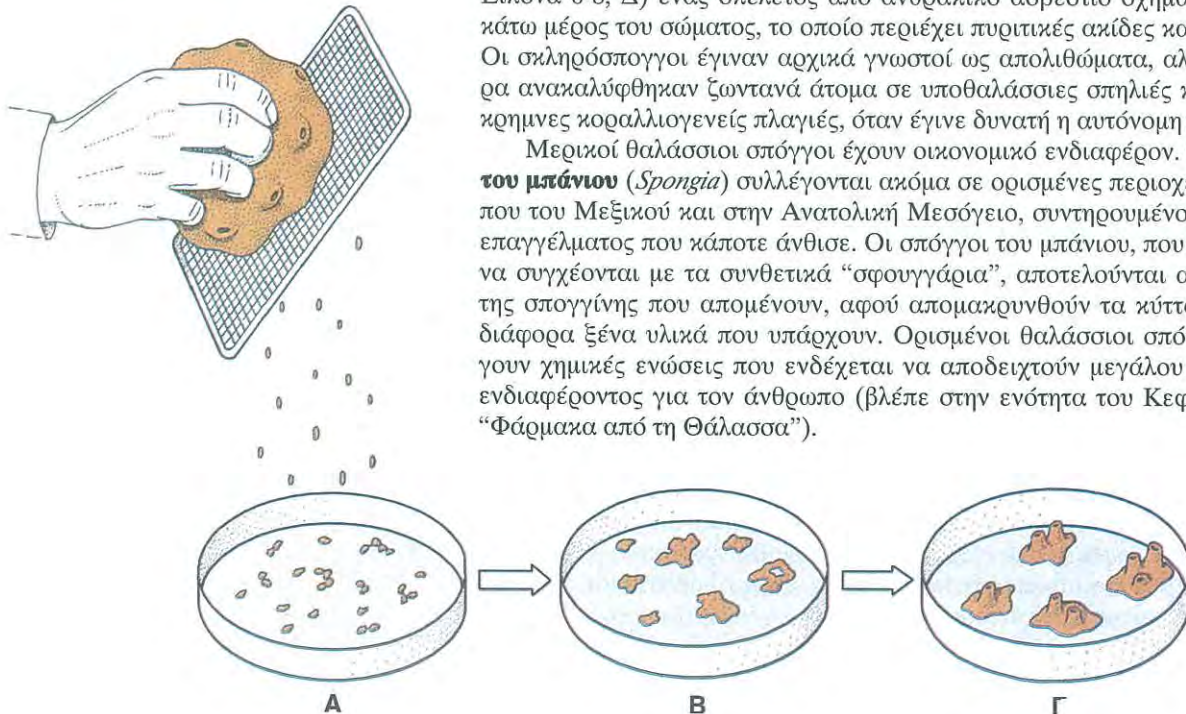
Καθώς οι σπόγγοι μεγαλώνουν, χρειάζονται στήριξη. Πολλοί έχουν **σκληρίτες**, διαφανείς πυριτικές ή ασβεστολιθικές σπηριδικές δομές, ποικίλων σχημάτων και μεγεθών (βλέπε Εικόνα 6-5, A). Πολλοί, επίσης, έχουν έναν σκελετό από **σπογγίνη**, δηλαδή ελαστικές αλλά ανθεκτικές ίνες από πρωτεΐνη. Η σπογγίνη μπορεί να είναι το μόνο μέσο στήριξης ή να συνδυάζεται με σκληρίτες. Όταν υπάρχουν η σπογγίνη και οι σκληρίτες, είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος βυθισμένα σε ένα ζελατινώδες στρώμα μεταξύ της εξωτερικής και της εσωτερικής στοιβάδας κυττάρων. Ελεύθερα κινούμενα κύτταρα που βρίσκονται σε αυτήν τη στοιβάδα, είναι αυτά που με εκκρίσεις σχηματίζουν τη σπογγίνη και τους σκληρίτες (βλέπε Εικόνα 6-5, A). Ορισμένα από αυτά τα κύτταρα, μεταφέρουν και αποθηκεύουν επίσης, μερίδια τροφής. Μερικά μπορούν ακόμα και να μετασχηματιστούν μόνα τους σε άλλους τύπους κυττάρων, επιδιορθώνοντας έτσι γρήγορα κάθε ζημιά στο σπόγγο.

Πολλοί σπόγγοι αναπαράγονται **αγενώς**, όταν αποκόπτονται τμήματα και αναπτύσσονται σε ξεχωριστούς σπόγγους, πανομοιότυπους με τον αρχικό. Οι σπόγγοι αναπαράγονται επίσης και **εγγενώς**, όταν τα χοανοκύτταρα ή κύτταρα από το ζελατινώδες στρώμα, αναπτύσσονται προς **γαμέτες** όμοιους με αυτούς των άλλων ζώων: μεγάλα, πλούσια σε θρεπτικά συστατι-

γαμέτες Εξειδικευμένα αναπαραγωγικά κύτταρα, που παράγονται από όργανα που ονομάζονται γονάδες: σπερματοζώαρια (αρσενικοί γαμέτες που παράγονται από τους όρχεις) και ωάρια (θηλυκοί γαμέτες που παράγονται από τις ωθήρες).

Κεφάλαιο 4, σελ. 106

Εικόνα 6-6 Ορισμένοι σπόγγοι σχηματίζουν νέα άτομα, όταν τα κύτταρά τους διαχωρίζονται το ένα από το άλλο. Ο διαχωρισμός των κυττάρων μπορεί να γίνει αν πιέσουμε κομμάτια σπόγγου πάνω σε ένα λεπτό κόσκινο (Α). Σε λίγες ώρες κύτταρα αρχίζουν να συνθωμώνονται και να ξαναοργανώνονται (Β) και τελικά σχηματίζουν νέα άτομα σπόγγων (Γ).

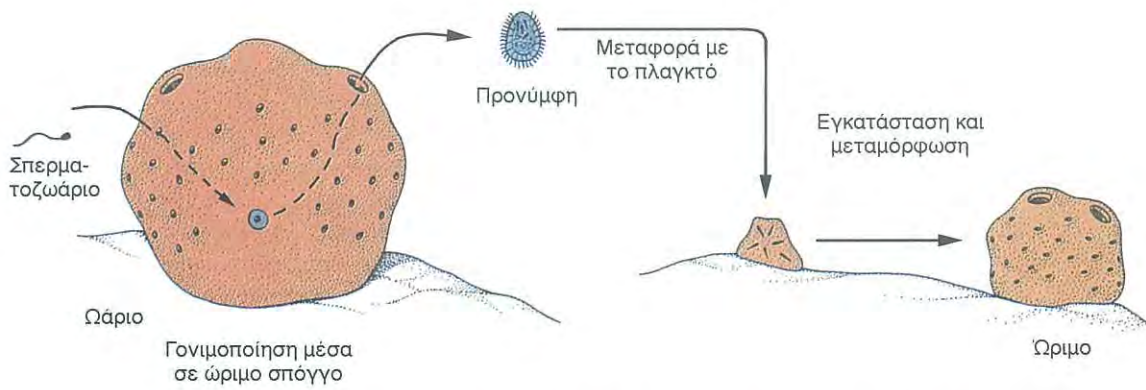


κά ωάρια και μικρότερα σπερματοζώαρια που έχουν μαστίγια (Εικόνα 6-7). Οι περισσότεροι σπόγγοι, ως άτομα, μπορούν να παράγουν τόσο αρσενικούς όσο και θηλυκούς γαμέτες, αλλά σε μερικά είδη υπάρχουν ξεχωριστά αρσενικά και θηλυκά άτομα. Τα σπερματοζώαρια, τυπικά, ελευθερώνονται από το σπόγγο στο περιβάλλον και η γονιμοποίηση γίνεται εσωτερικά, αφού τα σπερματοζώαρια εισέλθουν σε άτομα που έχουν παράγει ωάρια. Η απελευθέρωση αρσενικών γαμετών απευθείας στο νερό, με αυτόν τον τρόπο, ονομάζεται **σπερματοπόθεση**.

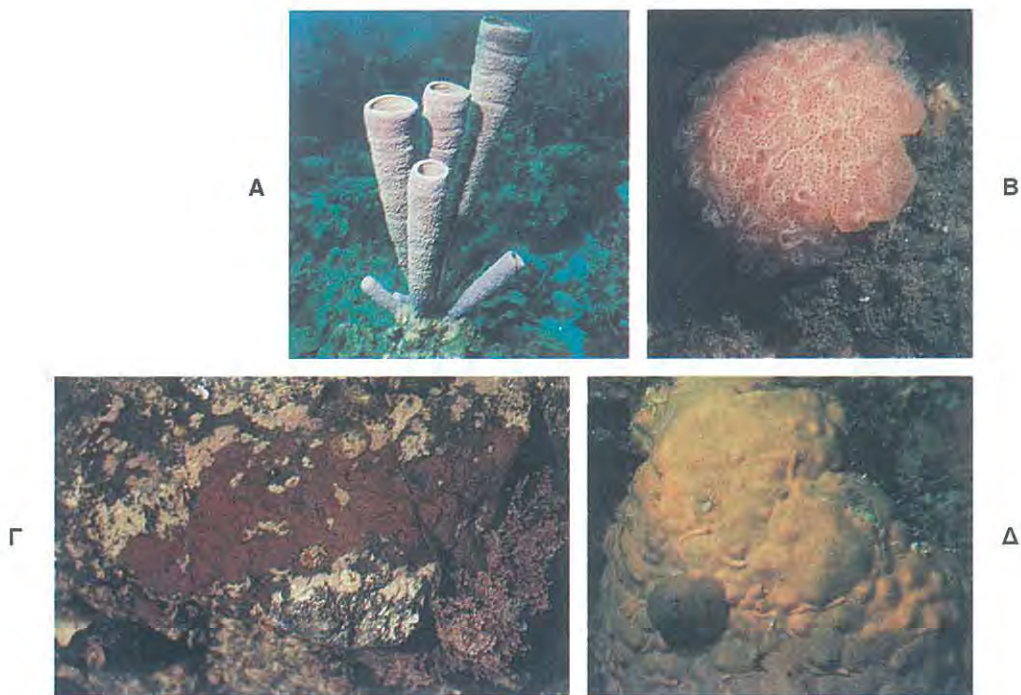
Τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης λαμβάνουν χώρα στο εσωτερικό του σπόγγου. Τελικά, μια μικροσκοπική σφαίρα από κύτταρα, που περιβάλλονται από άλλα, μαστιγοφόρα κύτταρα, απελευθερώνεται μέσα στο νερό (βλέπε Εικόνα 6-7). Η πλαγκτική **προνύμφη** μεταφέρεται από τα ρεύματα μέχρι να εγκατασταθεί στο βυθό και να μετατραπεί σε ένα μικρό σπόγγο. Τα περισσότερα θαλάσσια ασπόνδυλα έχουν κύκλους ζωής στους οποίους εμπλέκονται χαρακτηριστικά προνυμφικά στάδια, που τελικά μετασχηματίζονται σε νεαρά άτομα. Αυτός ο δραστηκός μετασχηματισμός της προνύμφης ονομάζεται **μεταμόρφωση** (βλέπε Εικόνα 12-5).

Σχεδόν όλα από τα 5.000 μέχρι 10.000 είδη σπόγγων, είναι θαλάσσια. Οι σπόγγοι ζουν από τους πόλους μέχρι τους τροπικούς, αλλά ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών ζει στα αβαθή τροπικά νερά. Οι σπόγγοι (Εικόνα 6-8, Α-Δ) μπορούν να αναπτύσσονται σχηματίζοντας διακλαδισμένες, σωληνοειδείς, στρογγυλές ή φαιστειόμορφες μάζες, που μπορούν να φτάσουν σε τεράστιο μέγεθος. **Κρουστώδεις σπόγγοι** σχηματίζουν λεπτά, μερικές φορές πολύχρωμα, αναπτύγματα πάνω σε βράχους και νεκρά κοράλλια (Εικόνα 6-8, Γ). Οι **υαλόσπογγοι**, όπως η *Euplectella* (το καλάθι των λουλουδιών της Αφροδίτης), ζουν αγκυροβολημένοι σε ιζήματα των βαθιών νερών και χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη ενός δαντελωτού σκελετού από πυριτικούς σκληρίτες που έχουν τη μορφή ακίδων. **Οι διατρητικοί σπόγγοι** (*Cliona*) διανοίγουν με διάβρωση πόρους σε ασβεστολιθικά υλικά, όπως οι σκελετοί των κοραλλιών και των οστράκων, τους οποίους και καταλαμβάνουν. Στους **σκληρόσπογγους ή κοραλλιοειδείς σπόγγους** (*Ceratoporella*, Εικόνα 6-8, Δ) ένας σκελετός από ανθρακικό ασβέστιο σχηματίζεται στο κάτω μέρος του σώματος, το οποίο περιέχει πυριτικές ακίδες και σπογγίνη. Οι σκληρόσπογγοι έγιναν αρχικά γνωστοί ως απολιθώματα, αλλά αργότερα ανακαλύφθηκαν ζωντανά άτομα σε υποθαλάσσιες σπηλιές και σε απόκρημνες κοραλλιογενείς πλαγιές, όταν έγινε δυνατή η αυτόνομη κατάδυση.

Μερικοί θαλάσσιοι σπόγγοι έχουν οικονομικό ενδιαφέρον. **Οι σπόγγοι του μπάνιου** (*Spongia*) συλλέγονται ακόμα σε ορισμένες περιοχές του Κόλπου του Μεξικού και στην Ανατολική Μεσόγειο, συντηρούμενου έτσι ενός επαγγέλματος που κάποτε άνθισε. Οι σπόγγοι του μπάνιου, που δεν πρέπει να συγχέονται με τα συνθετικά “σφουγγάρια”, αποτελούνται από τις ίνες της σπογγίνης που απομένουν, αφού απομακρυνθούν τα κύτταρα και τα διάφορα ξένα υλικά που υπάρχουν. Ορισμένοι θαλάσσιοι σπόγγοι παράγουν χημικές ενώσεις που ενδέχεται να αποδειχτούν μεγάλου εμπορικού ενδιαφέροντος για τον άνθρωπο (βλέπε στην ενότητα του Κεφαλαίου 16, “Φάρμακα από τη Θάλασσα”).



Εικόνα 6-7 Η εγγενής αναπαραγωγή σε πολλούς θαλάσσιους σπόγγους περιλαμβάνει τη γονιμοποίηση και την απελευθέρωση μίας πλαγκτικής προνύμφης και τελικά, την εγκατάσταση και μεταμόρφωσή της στο βυθό.



Εικόνα 6-8 (Α) Το *Verongia archeri*, ένας σωληνώμορφος σπόγγος της Καραϊβικής· (Β) ένας σφαιρικός σπόγγος· (Γ) ένας λεπτός κρουστώδης σπόγγος από μία παλιθροιακή υδατοσυλλογή στην Καλιφόρνια· (Δ) η *Ceratoroprella nicholsoni*, ένας κοραλλιοειδής σπόγγος, ή σκληρόσπογγος, φωτογραφημένος σε βάθος 52 m, στο Πουέρτο Ρίκο. Βλέπε, επίσης, και Εικόνες 4-14 και 4-24, Γ.