



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

# Ζωολογία Ι

Ενότητα 9: Σπόγγοι - Πλακόζωα

Άρτεμις Νικολαΐδου, Καθηγήτρια  
Σχολή Θετικών Επιστημών  
Τμήμα Βιολογίας



# Η εμφάνιση των πολυκύτταρων ζώων

Η πολυκύτταρη δομή είναι μία πολύ καλή προσαρμοστική οδός προς την αύξηση του μεγέθους του σώματος.





# Σχέση επιφάνειας προς όγκο

Όσο μεγαλώνει το μέγεθος τόσο μικραίνει η σχέση επιφάνειας προς όγκο.

Total surface area (height × width × number of sides × number of boxes)	6	150	750
Total volume (height × width × length × number of boxes)	1	125	125
Surface-to-volume ratio (surface area / volume)	6	1.2	6

1





# Η εμφάνιση των πολυκύτταρων ζώων

Η πολυκύτταρη δομή είναι μία πολύ καλή προσαρμοστική οδός προς την αύξηση του μεγέθους του σώματος.

Επειδή οι ανταλλαγές συμβαίνουν στην επιφάνεια του κυττάρου, η διαίρεση μιας μάζας σε μικρότερες μονάδες αυξάνει την επιφάνεια που διατίθεται για μεταβολικές δραστηριότητες.





# Η Προέλευση των Μεταζώων

1. Τα μετόζωα προήλθαν από μια βλεφαριδοφόρο συγκοιτιακή μορφή όπου αργότερα σχηματίστηκαν κυτταρικά τοιχώματα
2. Προέκυψαν από μια αποικιακή μαστιγοφόρο μορφή, από την οποία τα κύτταρα βαθμιαία απέκτησαν εξειδίκευση και αλληλεξάρτηση
3. Τα μετόζωα είναι πολυφυλετικά, έχουν προκύψει δηλαδή ανεξάρτητα, από περισσότερες της μιας ομάδες μονοκύτταρων οργανισμών.





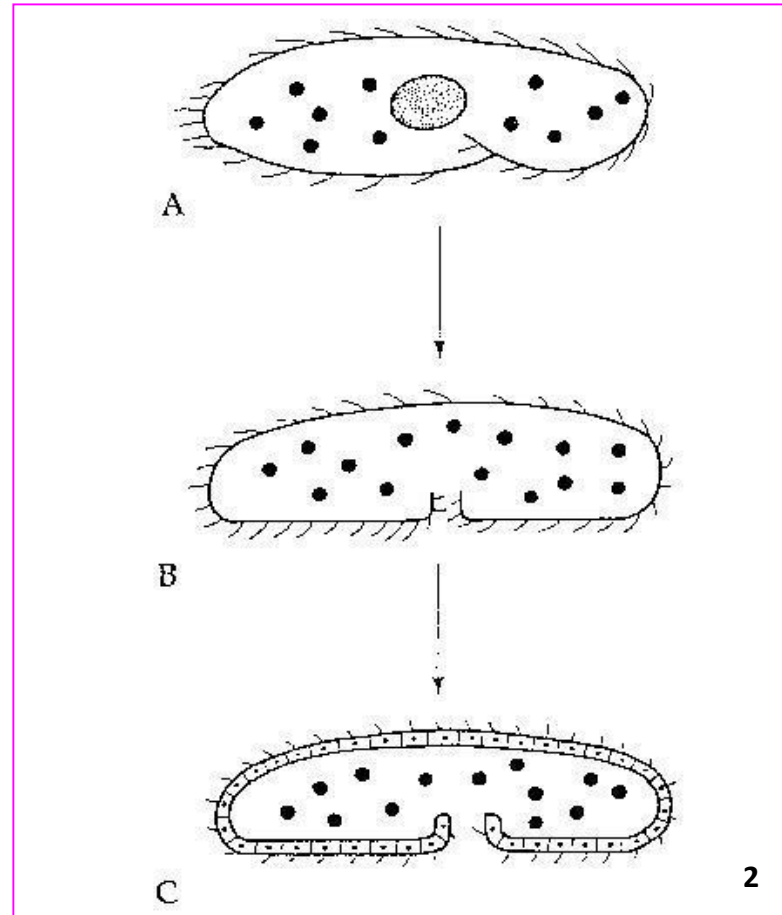
# Θεωρία του συγκυτιακού βλεφαριδοφόρου 1/2

- Τα μετάζωα προέκυψαν από πρόγονο κοινό με τα μονοκύτταρα Βλεφαριδοφόρα.
- Επομένως, τα πρώτα μετάζωα θα ήταν αμφιπλευροσυμμετρικά και θα έμοιαζαν με τους σύγχρονους Πλατυέλμινθες.





# Θεωρία του συγκυτιακού βλεφαριδοφόρου 2/2





# Αντιρρήσεις στη θεωρία του συγκυτιακού βλεφαριδοφόρου

1. Αγνοεί την εμβρυϊκή ανάπτυξη των Πλατυελμίνθων κατά την οποία δεν εμφανίζεται κυτταροποίηση.
2. Δεν εξηγεί την ύπαρξη μαστιγοφόρων σπερματοζωαρίων στα μετάζωα.
3. Υπονοεί ότι η ακτινωτή συμμετρία των Κνιδοζώων προέκυψε από αρχική αμφίπλευρη συμμετρία, πράγμα για το οποίο δεν υπάρχουν ενδείξεις







# Χοανομαστιγωτά



- Μονήρη ή αποικιακά
- Μαστίγιο περιβαλλόμενο από περιλαίμιο
- Συνήθως στερεωμένα σε σκληρές επιφάνειες, μερικά κολυμπούν





# Θεωρία του αποικιακού μαστιγοφόρου προγόνου 1/2

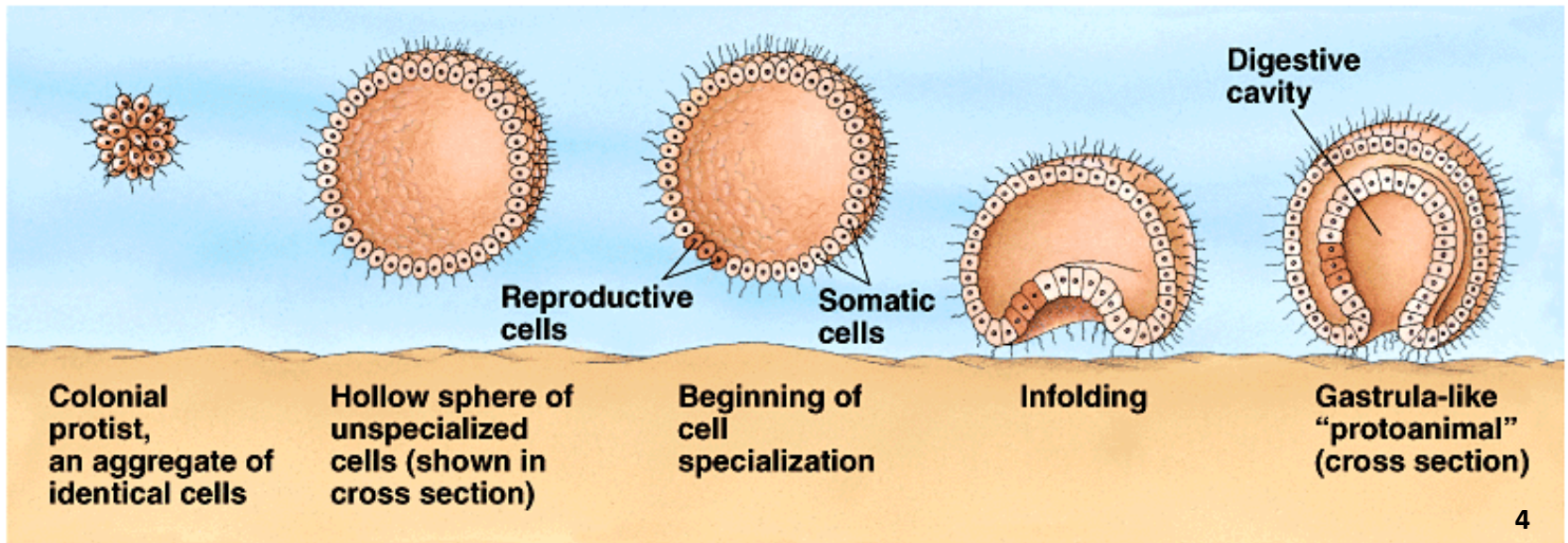
- Τα μετάζωα προήλθαν από προγόνους που χαρακτηριζόταν από μια κοίλη σφαιρική αποικία μαστιγοφόρων κυττάρων.
- Τα κύτταρα μέσα σ' αυτή την αποικία διαφοροποιήθηκαν για να επιτελέσουν διάφορους λειτουργικούς ρόλους.
- Η προγονική αποικιακή μορφή, η **βλασταία**, είχε αρχικά ακτινωτή συμμετρία, σαν βλαστίδιο.

Ίσως υπήρξαν και πρόγονοι σαν γαστρίδιο,  
**γαστραία**





# Θεωρία του αποικιακού μαστιγοφόρου προγόνου 2/2



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.





# Θεωρία πολυφυλετικής προέλευσης

- Τα Ευμετάζωα εξελίχθηκαν ανεξάρτητα μεταξύ τους και δεν μπορεί να υπάρξει ένα και μόνο σχήμα υπεύθυνο για όλα.





# Η Προέλευση των Μεταζώων

Μοριακές και βιοχημικές ενδείξεις απορρίπτουν:

- την πολυφυλετική προέλευση
- την υπόθεση του συγκυτιακού βλεφαριδοφόρου



# Φύλο ΠΟΡΟΦΟΡΑ ή ΣΠΟΓΓΟΙ





# Φύλο Ποροφόρα: Σπόγγοι 1/6



gwn102014 [RF] © www.visualphotos.com





# Φύλο Ποροφόρα: Σπόγγοι 2/6



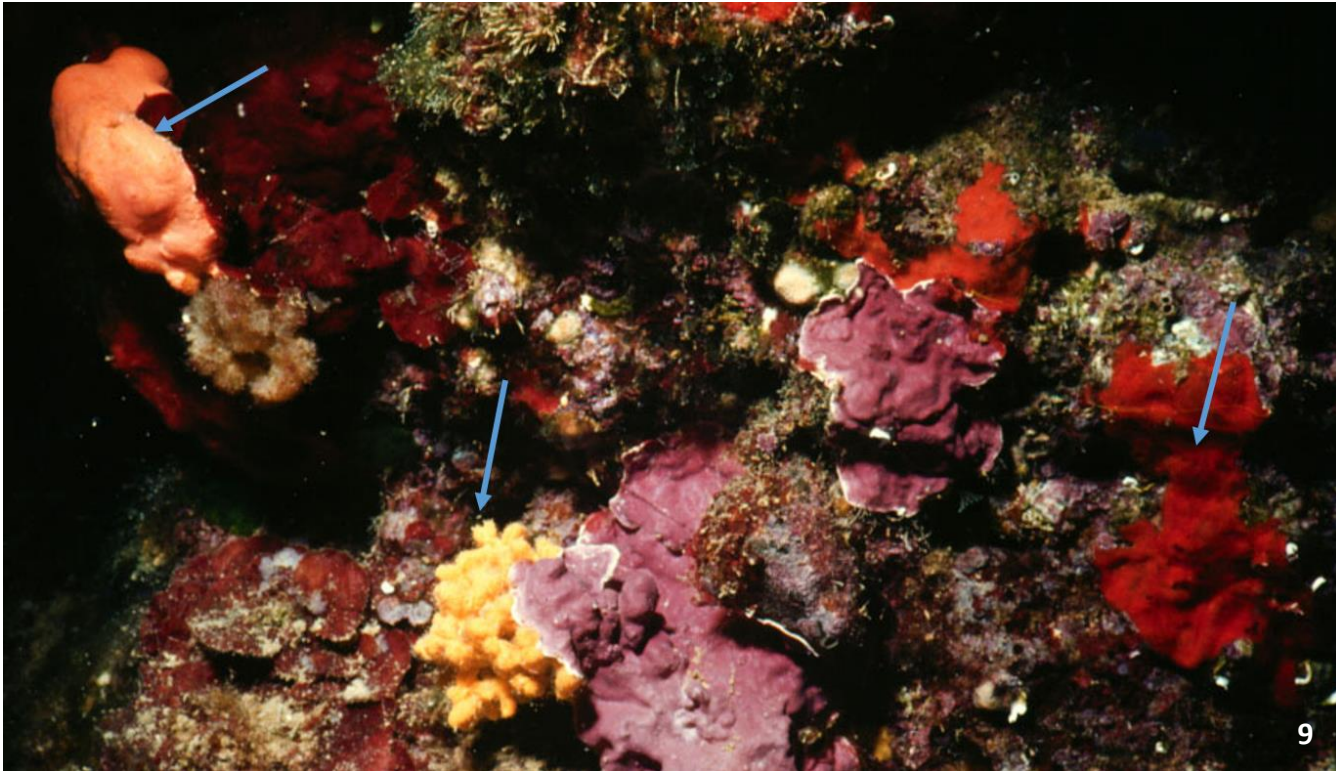
- Φέρουν μυριάδες μικροσκοπικούς πόρους και αγωγούς που αποτελούν ένα σύστημα διήθησης νερού για πρόσληψη τροφής
- Το σώμα τους αποτελείται από μάζες κυττάρων βυθισμένων σε ζελατινώδες υπόστρωμα που στηρίζονται σε σκελετό από μικροσκοπικές βελόνες από ανθρακικό ασβέστιο ή πυρίτιο







# Φύλο Ποροφόρα: Σπόγγοι 3/6



Μερικοί Σπόγγοι σχηματίζουν επιστρώματα





# Φύλο Ποροφόρα: Σπόγγοι 4/6



- Οι πιο πρωτόγονοι με ακτινωτή συμμετρία, άλλοι με ακανόνιστα σχήματα.





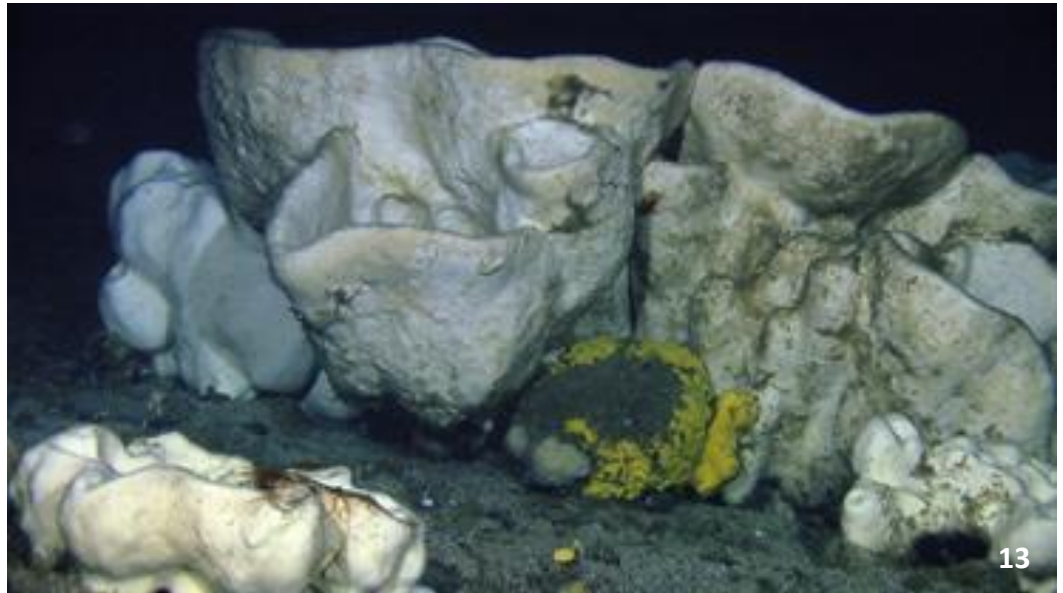
# Φύλο Ποροφόρα: Σπόγγοι 5/6





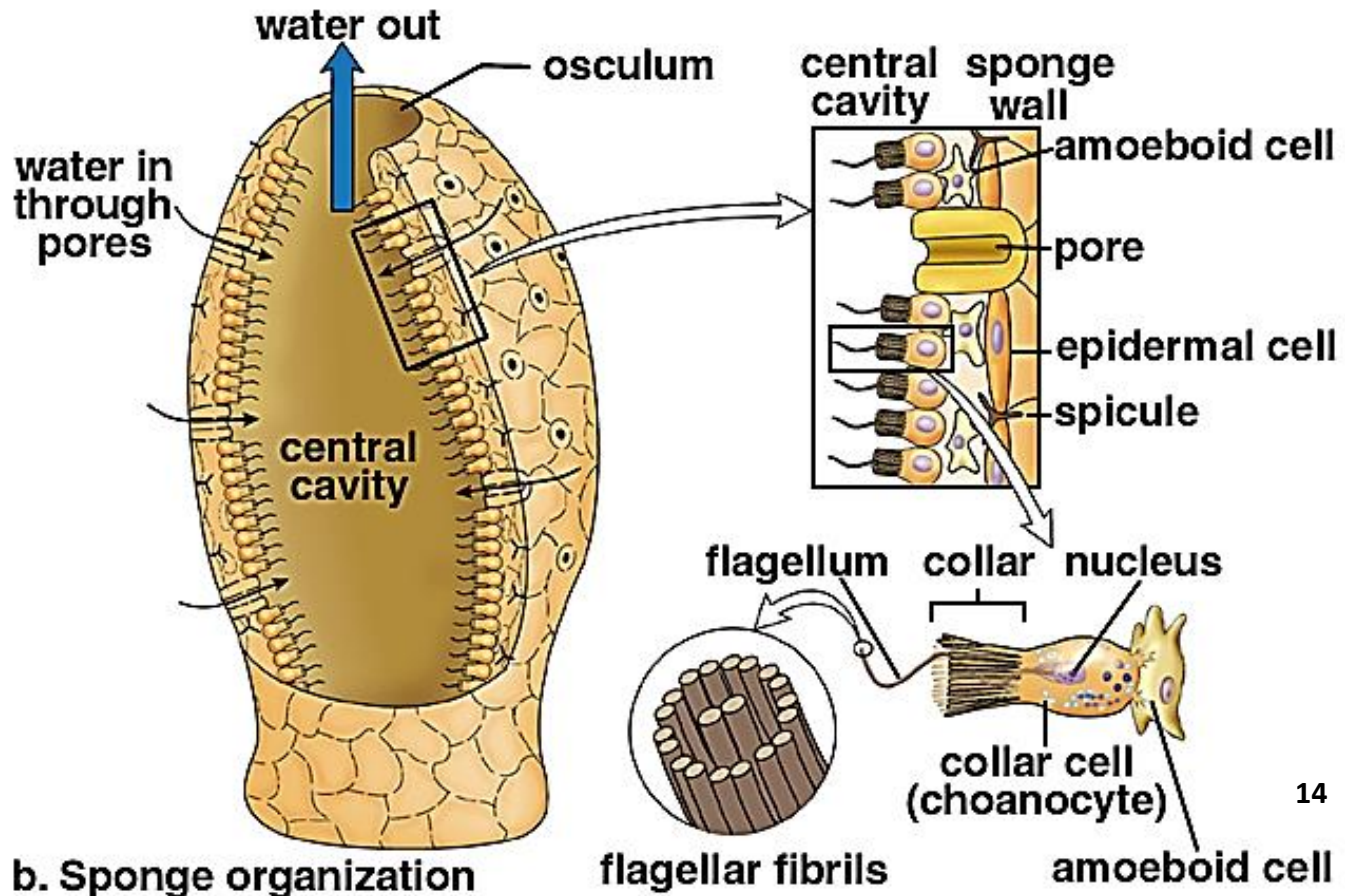
# Φύλο Ποροφόρα: Σπόγγοι 6/6

- Διάμετρος από λίγα χιλιοστά ως και 2 μέτρα.
- 5000 και πλέον είδη τα 150 σε γλυκά νερά.





# Ανατομία απλούστερης μορφής Σπόγγων

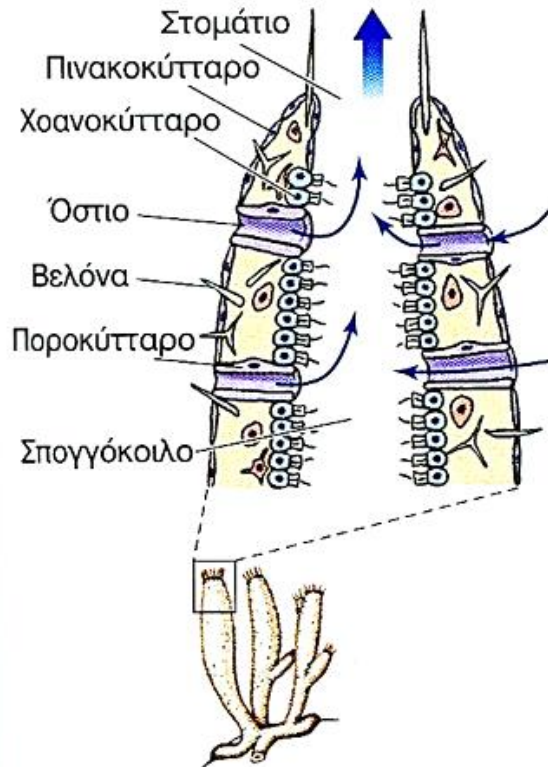


14





# Τύποι συστήματος αγωγών 1/2



Ασκώδης τύπος (*Leucosolenia*)

15

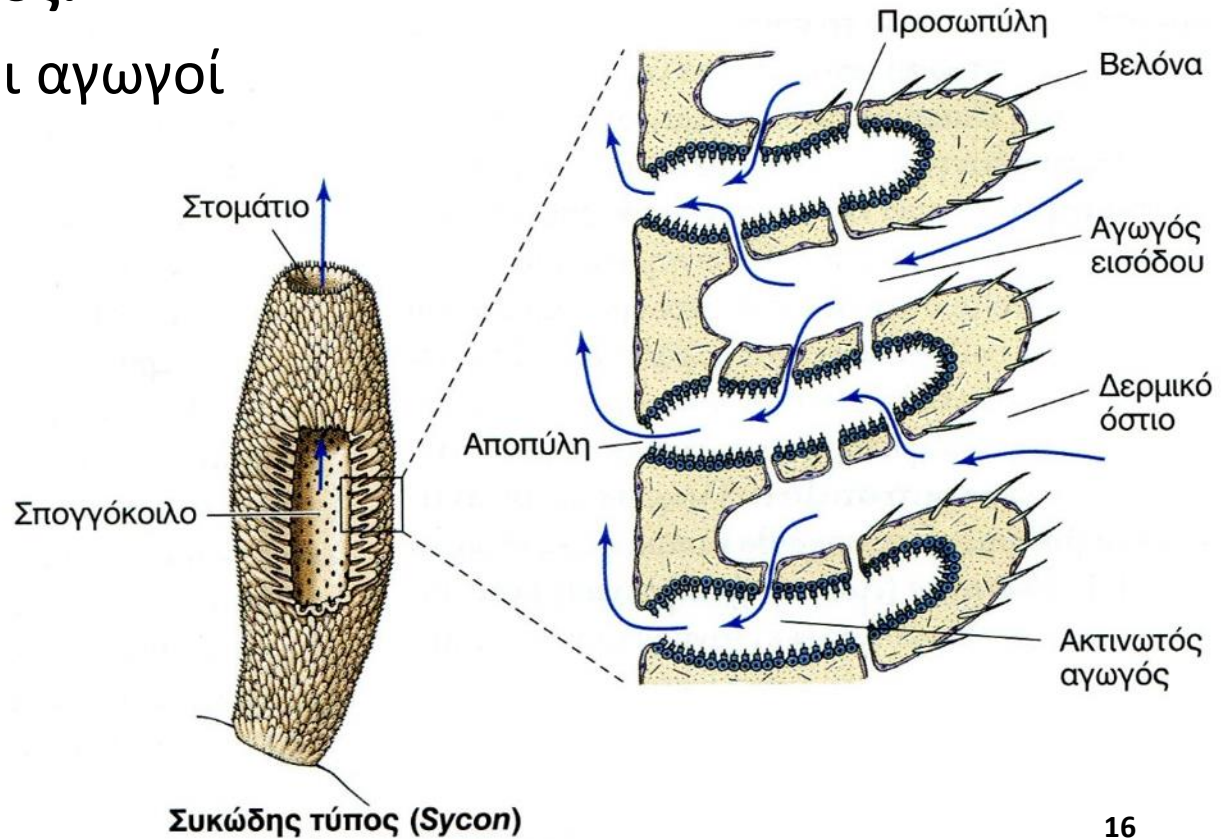
**Ασκώδης τύπος:**  
μαστιγοφόρο σπογγόκοιλο





# Τύποι συστήματος αγωγών 2/2

**Συκώδης τύπος:**  
μαστιγοφόροι αγωγοί



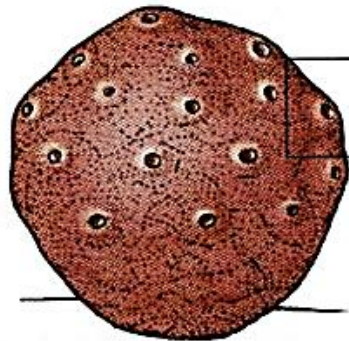
16



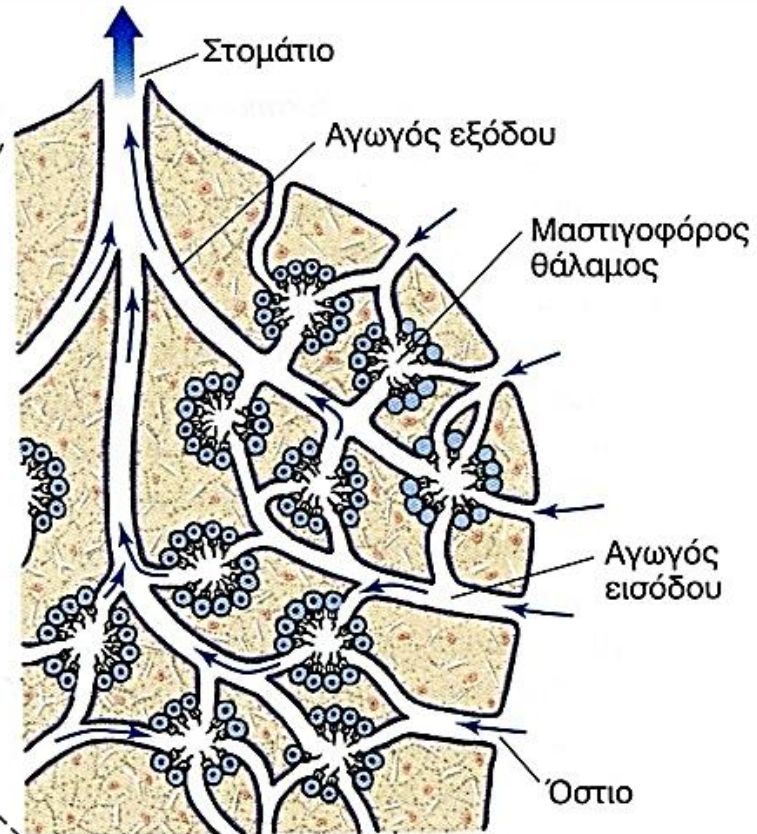


# Εξέλιξη της μορφής των Σπόγγων

**Λευκώδης τύπος:**  
μαστιγοφόροι θάλαμοι



Λευκώδης τύπος (*Euspongia*)



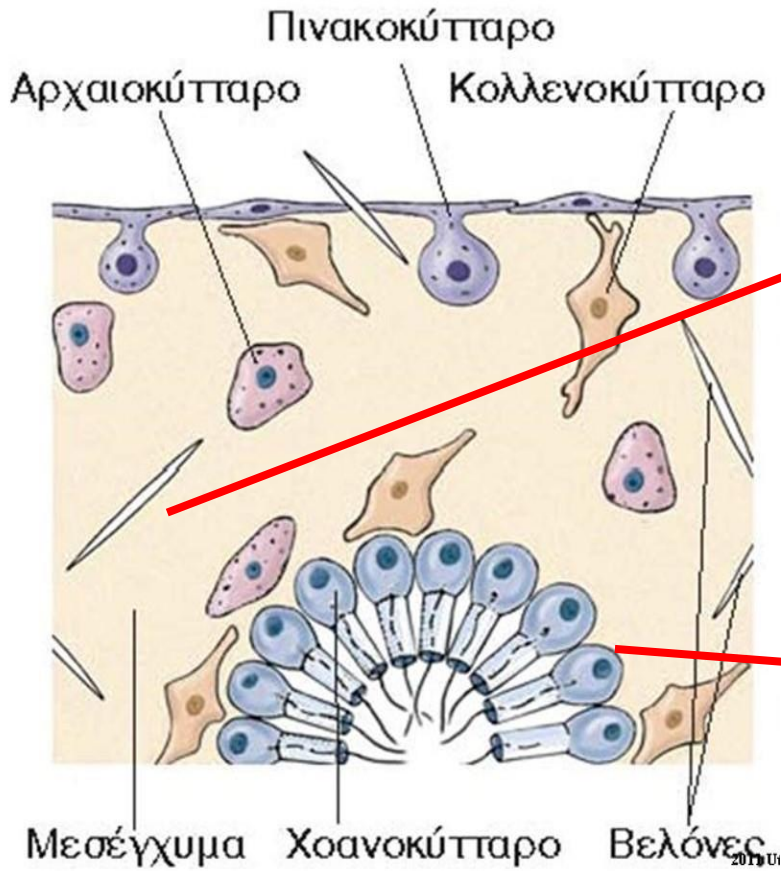
17



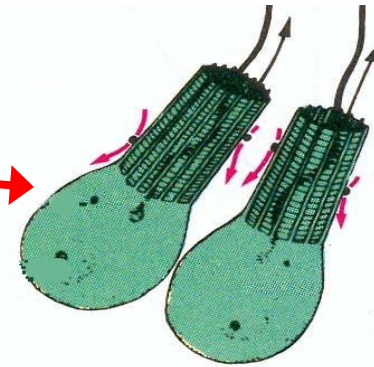




# Τομή σε μικρό τμήμα Σπόγγου

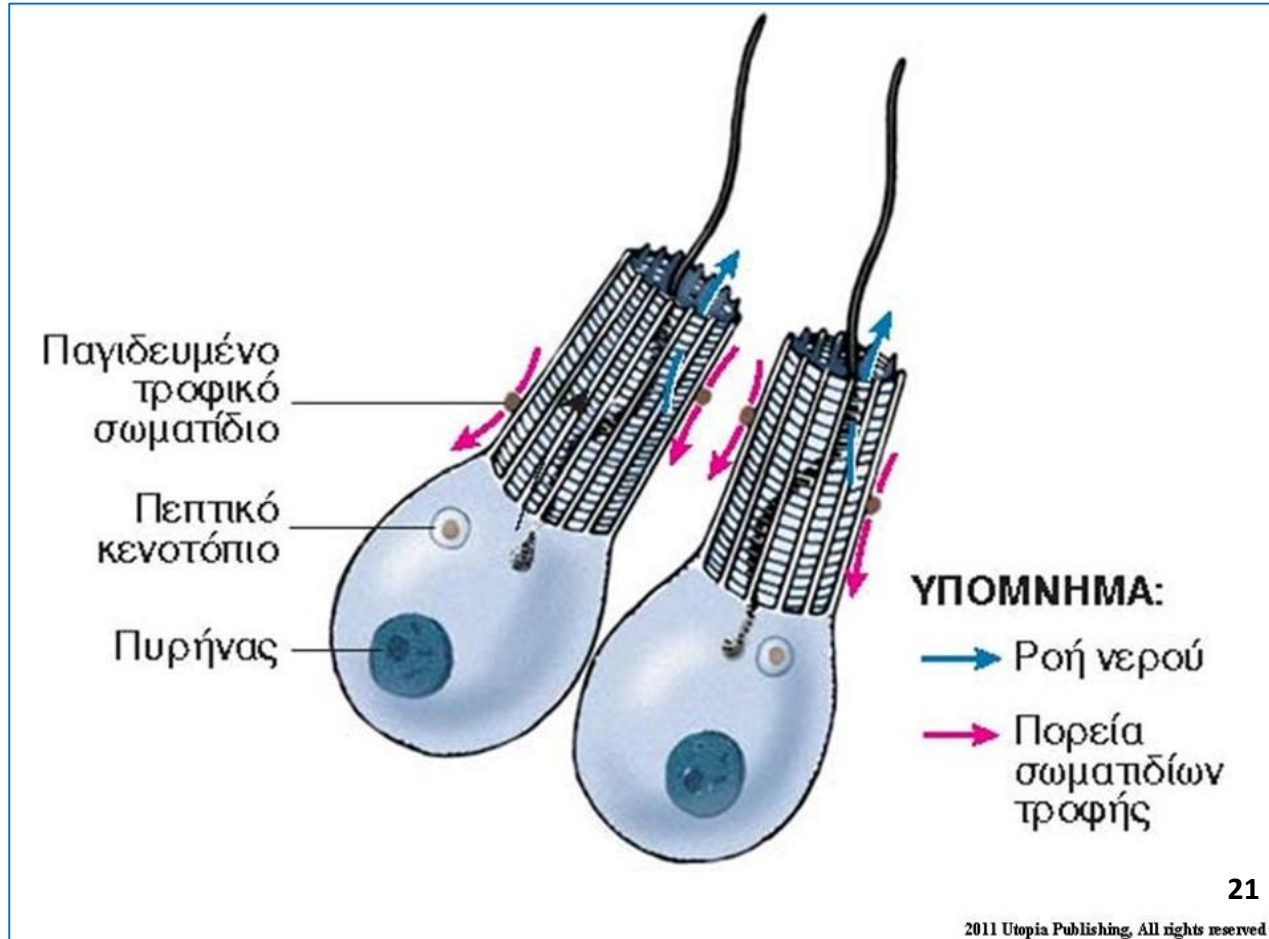


18





# Μικρολάχνες προεκβολές της κυτταρικής μεμβράνης





# Τα κύτταρα των Σπόγγων

- Πινακοκύτταρα (Μερικά διαφοροποιημένα σε μυοκύτταρα)
- Ποροκύτταρα
- Αρχαιοκύτταρα (Σκληροκύτταρα, σπογγοκύτταρα, κολλοκύτταρα)
- Χοανοκύτταρα





# Οι λειτουργίες των Σπόγγων

- Χαρακτηριστική η κίνηση και διήθηση νερού (Μερικοί μεγάλοι 1500 l/ημέρα).





# Κυκλοφορία του νερού μέσα στους σπόγγους

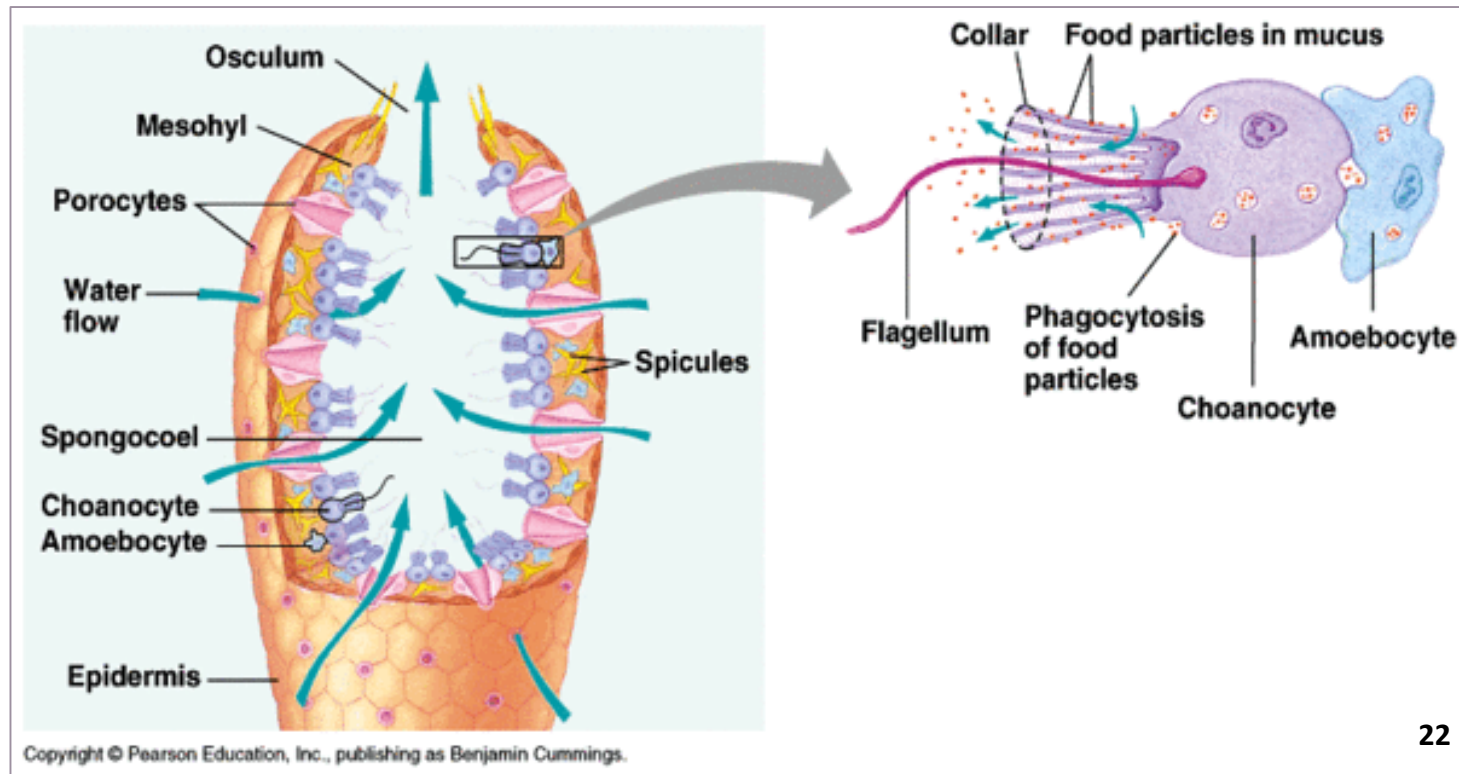
Βίντεο 1. Esponjas-circulacao da agua.wmv

[http://www.youtube.com/watch?v=FypFJ7\\_KwPU](http://www.youtube.com/watch?v=FypFJ7_KwPU)





# Οι λειτουργίες των Σπόγγων 2/2



Πρόσληψη τροφής: αιωρούμενα σωματίδια (θρύμματα, πλαγκτό, βακτήρια μεγέθους ως 50 μικρά) με **φαγοκυττάρωση** και διαλυμένο οργανικό υλικό (μόρια πρωτεϊνών) με **πινοκυττάρωση**.





# Οι λειτουργίες των Σπόγγων 1/2

- Χαρακτηριστική η κίνηση και διήθηση νερού (Μερικοί μεγάλοι 1500 l/ημέρα).
- Πρόσληψη τροφής: αιωρούμενα σωματίδια (θρύμματα, πλαγκτό, βακτήρια μεγέθους ως 50 μικρά) με **φαγοκυττάρωση** και διαλυμένο οργανικό υλικό (μόρια πρωτεϊνών) με **πινοκυττάρωση**.
- Πέψη ενδοκυτταρική.
- Αναπνοή, απέκκριση με διάχυση.





# Αναπαραγωγή 1/4

## Αγενής αναπαραγωγή

- Εκβλαστήματα εξωτερικά
- Εκβλαστήματα εσωτερικά (αποβλαστήματα)



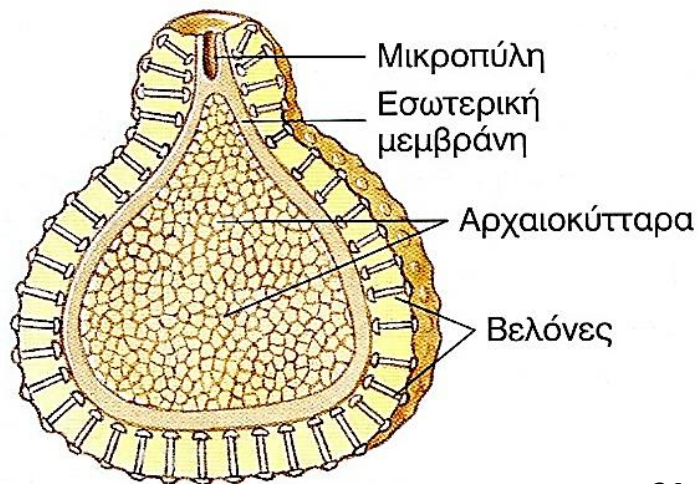
23



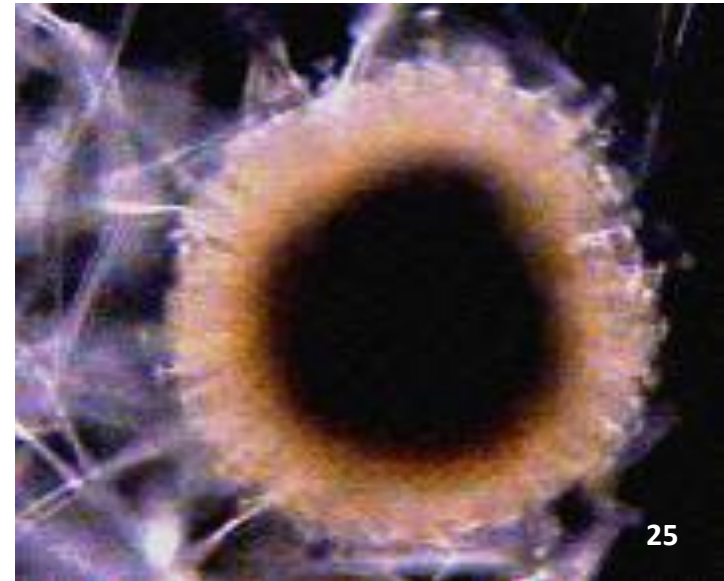




# Αναπαραγωγή 2/4



24



25

- Αγενής αναπαραγωγή (Αποβλάστημα)

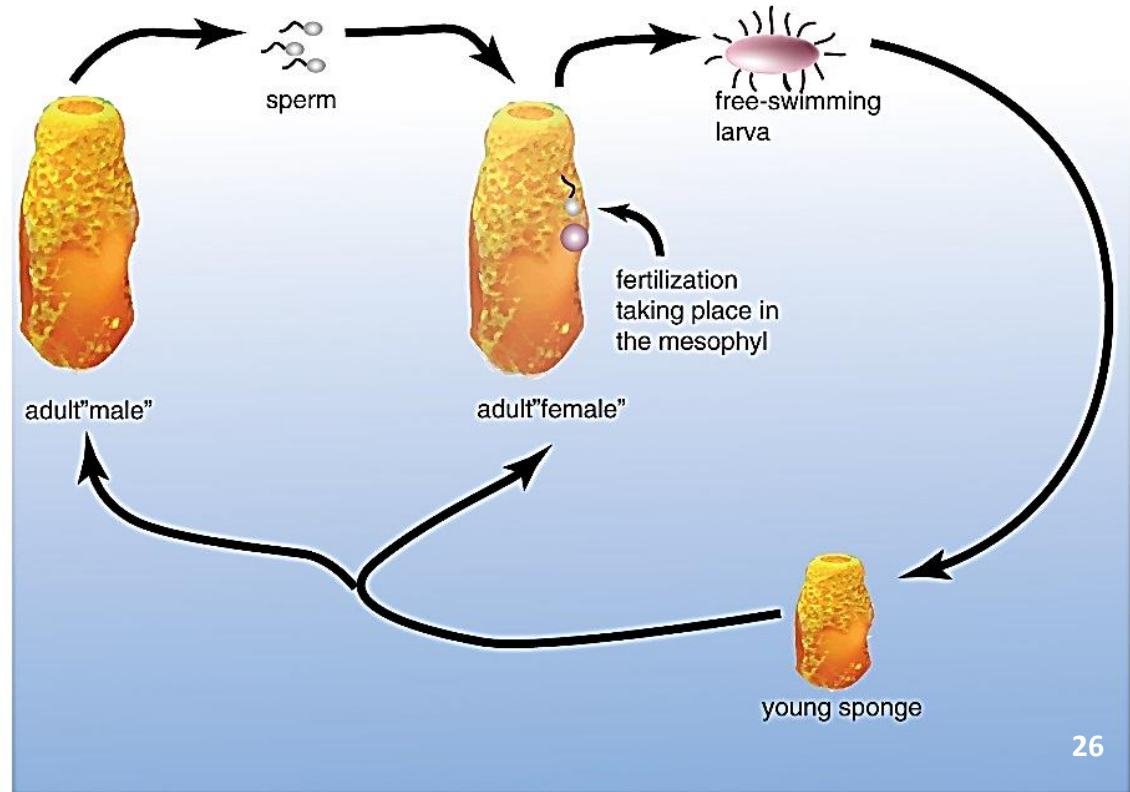




# Αναπαραγωγή 3/4

## Εγγενής αναπαραγωγή (μόνοικοι)

- Σπέρμα από χοανοκύτταρα
- Ωοκύτταρα από αρχαιοκύτταρα ή χοανοκύτταρα



26





# Αναπαραγωγή 4/4

Βίντεο 2: Sponge Reproduction.wmv/mov

<http://www.youtube.com/watch?v=mVavqt4Sbyo>





## Ανάλογα με το είδος του σκελετού οι Σπόγγοι διακρίνονται στις Ομοταξίες:

- **Ασβεστόσπογγοι** (ασβεστολιθικές, μονοαξονικές, τριαξονικές, τετραξονικές)
- **Εξακτινελλίδες ή Υαλόσπογγοι** (Πυριτικές, εξαξονικές)
- **Δημόσπογγοι** (Ινες σπογγίνης με ή χωρίς πυριτικές βελόνες, μονο- τετραξονικές,)
- {**Σκληρόσπογγοι** (Σα Δημόσπογγοι με βάση από ανθρακικό ασβέστιο)}

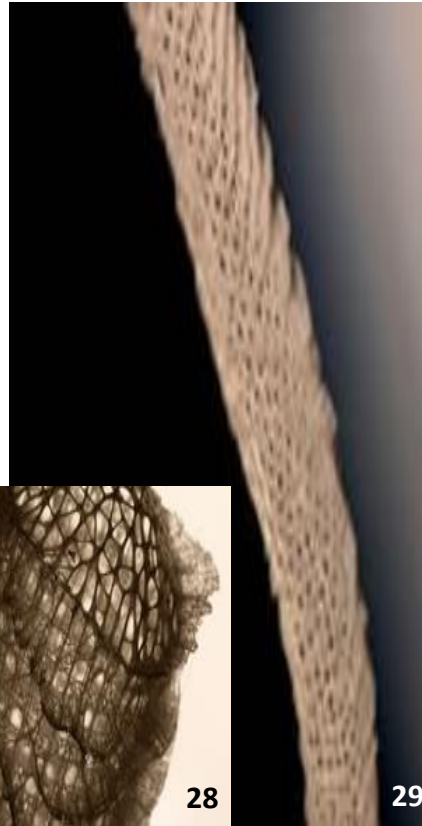




# Οι ομοταξίες των Σπόγγων



**Ασβεστόσπογγος**



**Γαλόσπογγος**

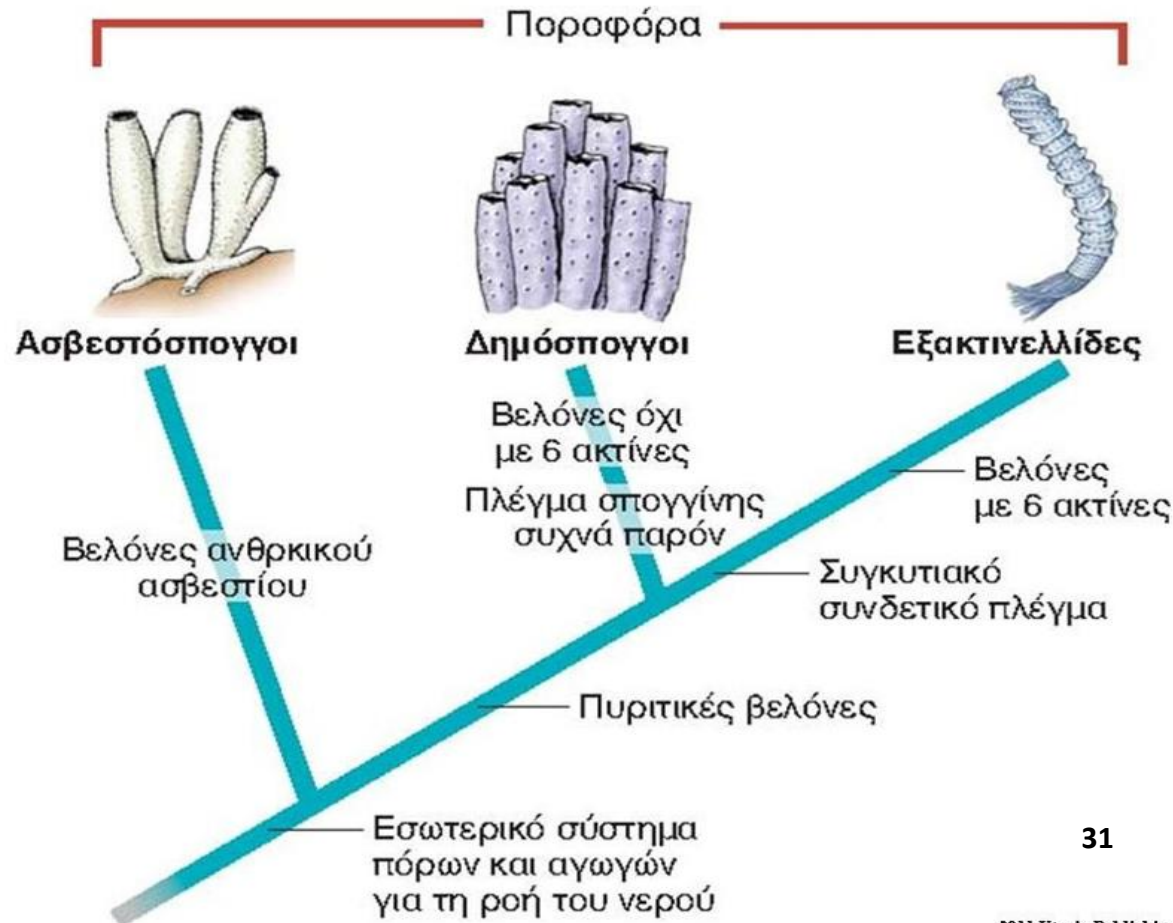


**Δημόσπογγος**





# Κλαδόγραμμα σχέσεων ομοταξιών Σπόγγων



31

2011 Utopia Publishing. All rights reserved





# Σαρκοφάγοι Σπόγγοι





# Χαρακτηριστικά των Ποροφόρων 1/5

- Πολυκύτταρα. Χαλαρή συγκέντρωση κυττάρων μεσεγχυματικής προέλευσης.
- Σώμα με πόρους (όστια), αγωγούς και θαλάμους που εξυπηρετούν τη δίοδο του νερού.
- Οι περισσότεροι θαλάσσιοι, όλοι υδρόβιοι.
- Ακτινωτή ή καθόλου συμμετρία.







## Χαρακτηριστικά των Ποροφόρων 2/5

- Επιδερμίδα από πινακοκύτταρα. Οι εσωτερικές επιφάνειες καλυπτόμενες από μαστιγοφόρα χοανοκύτταρα που δημιουργούν ρεύματα νερού. Υπόβαθρο από ζελατινώδη πρωτεΐνη που ονομάζεται μεσογλοΐα περιλαμβάνει αμοιβαδοκύτταρα διαφόρων τύπων και σκελετικά στοιχεία.





## Χαρακτηριστικά των Ποροφόρων 3/5

- Σκελετική δομή από ινώδες κολλαγόνο (μια πρωτεΐνη) και ασβεστολιθικές ή πυριτικές κρυσταλλικές βελόνες, συχνά σε συνδυασμό με ποικιλοτρόπως διαφοροποιημένο κολλαγόνο (σπογγίνη).





# Χαρακτηριστικά των Ποροφόρων 4/5

- Δεν υπάρχουν όργανα, ούτε διαφοροποιημένοι ιστοί. Πέψη εσωκυτταρική. Απέκκριση και αναπνοή με διάχυση.
- Αντίδραση σε ερεθίσματα προφανώς τοπική και ανεξάρτητη. Νευρικό σύστημα μάλλον ελλείπει.





# Χαρακτηριστικά των Ποροφόρων 5/5

- Όλα τα ενήλικα εδραία και προσκολλημένα σε υπόστρωμα.
- Αγενής αναπαραγωγή με εκβλάστηση ή αποβλαστήματα και εγγενής με ωάρια και σπερματοζωάρια. Ελευθέρως κολυμβώσα βλεφαριδοφόρος προνύμφη.



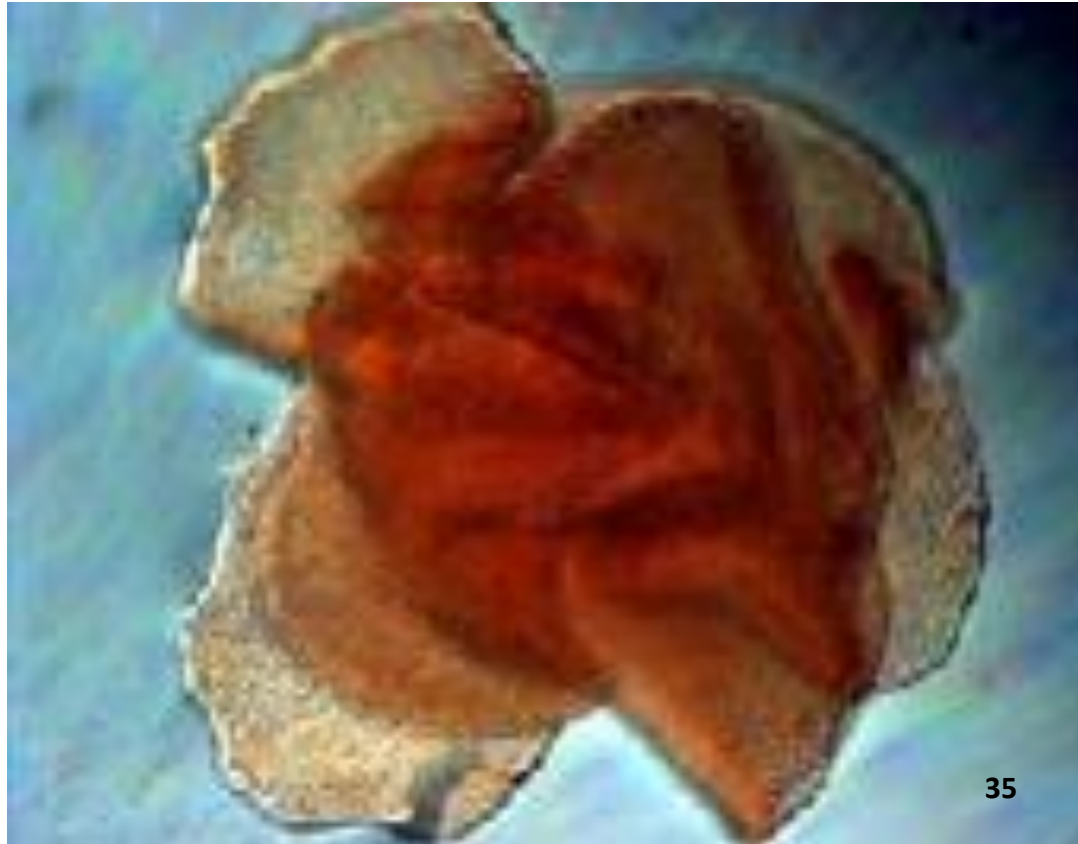


# ΦΥΛΟ: ΠΛΑΚΟΖΩΑ





# Φύλο Πλακόζωα 1/2

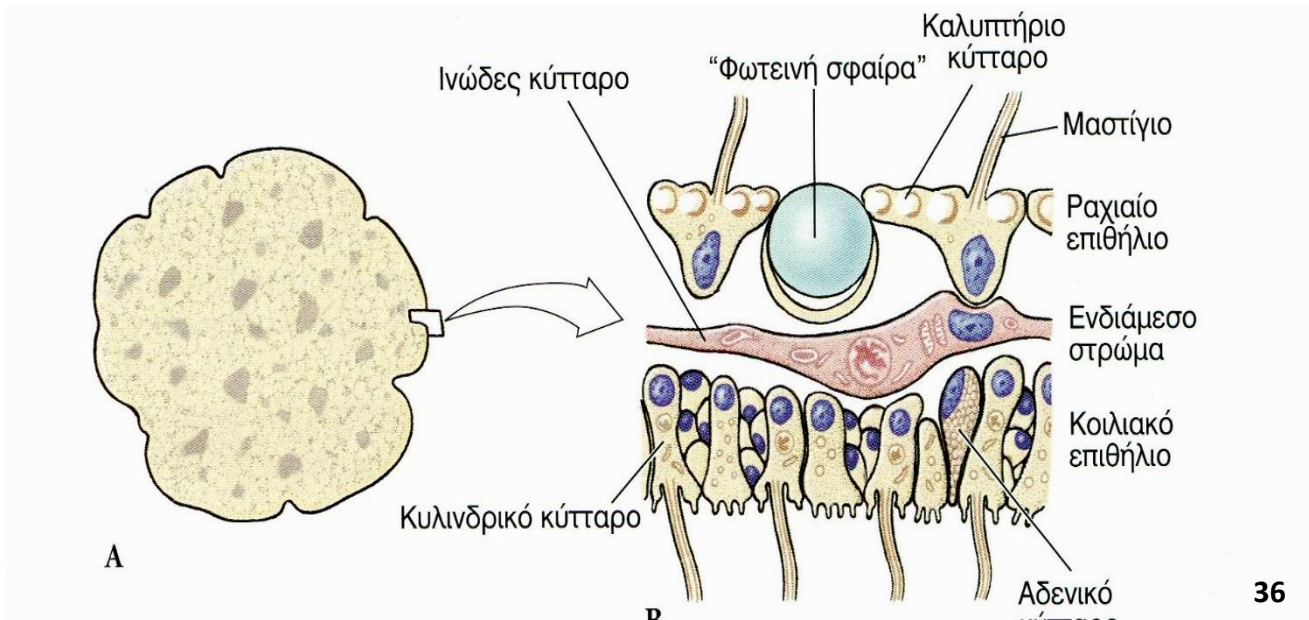


35





# Φύλο Πλακόζωα 2/2



- Τα Πλακόζωα αποτελούνται από ραχιαίο και κοιλιακό επιθήλιο, και μεταξύ τους υγρό και κάποια ινώδη κύτταρα.
- Ένα μόνο είδος, (μικρή θαλάσσια μορφή 2 ως 3 mm) αλλά γενετικές ενδείξεις δείχνουν 8 εξελικτικές γραμμές αντίστοιχες με είδη





# Τέλος Ενότητας







# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





# Σημειώματα





# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0





# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών,  
Νικολαΐδου Άρτεμις, Καθηγήτρια. «Ζωολογία Ι. Ενότητα 9. Σπόγγοι -  
Πλακόζωα». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή  
διεύθυνση:<http://opencourses.uoa.gr/courses/BIOL3/>.





# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

**Ως Μη Εμπορική ορίζεται η χρήση:**

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

**Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.**





# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/6)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## Εικόνες

**Εικόνα 1.** Biology 1151. Principles of Biological Science. College of DuPage. Σύνδεσμος:  
[http://bio1151.nicerweb.com/Locked/media/ch06/06\\_07SurfaceVolumeRatio\\_L.jpg](http://bio1151.nicerweb.com/Locked/media/ch06/06_07SurfaceVolumeRatio_L.jpg). Πηγή:  
<http://bio1151.nicerweb.com/>

**Εικόνα 2.** Copyright © 2014. Σύνδεσμος:  
<http://science.kennesaw.edu/~jdirnber/InvertZoo/LecProtoz/Protoz.html>. Πηγή: Kennesaw State University. <http://science.kennesaw.edu/>

**Εικόνα 3.** Copyright 2010 Εκδόσεις Utopia Ε.Π.Ε. Πηγή: Ζωολογία: Ολοκληρωμένες Αρχές, Hickman, Roberts, Keen, Larson, L'Anson, Eisenhour, ISBN: 978-960-99280-3-8.

**Εικόνα 4.** Copyright © Pearson Education Inc. publishing as Benjamin Cummings. Σύνδεσμος:  
<http://faculty.uca.edu/johnc/heterotrophy%20in%20protista%20and%20invertebrates.htm> Theory%20of  
%20the%20colonial%20flagellate%20ancestor. Πηγή: <http://faculty.uca.edu>.

**Εικόνα 5.** Phylum & Class. Σύνδεσμος:  
[http://cueflash.com/decks/invertebrate\\_biology\\_oregon\\_state\\_university](http://cueflash.com/decks/invertebrate_biology_oregon_state_university). Πηγή: <http://cueflash.com>.

**Εικόνα 6.** Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών. Σύνδεσμος:  
[http://www.hcmr.gr/gr/listview2\\_el.php?id=926](http://www.hcmr.gr/gr/listview2_el.php?id=926). Πηγή: [www.hcmr.gr](http://www.hcmr.gr).





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/6)

## Εικόνες

**Εικόνα 7.** Fotosearch and Photosearch are trademarks of Fotosearch, LLC All rights reserved © 05/05/2015. Σύνδεσμος: <http://www.fotosearch.com/GLW371/gwn102014/>. Πηγή: <http://www.fotosearch.com>.

**Εικόνα 8.** Σύνδεσμος: <http://horsesmouth.typepad.com/.a/6a00d83451cb8069e20134860762fd970c-pi>. Πηγή: <http://horsesmouth.typepad.com>

**Εικόνα 9.** Copyright A. Nikolaidou.

**Εικόνα 10.** Les Textes et seules les photographies qui portent mon nom sont libres de droit à des fins pédagogiques non lucratives. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'un accord avec l'auteur. Σύνδεσμος: <http://www.cotebleue.org/Images/ciliatum5.jpg>. Πηγή: <http://www.cotebleue.org/>.

**Εικόνα 11.** Deepsea glass sponge 2 View full size. Photographer: C Bento © Australian Museum. Σύνδεσμος: <http://australianmuseum.net.au/invertebrates-collection-deepsea-glass-sponge>. Πηγή: <http://australianmuseum.net.au>.

**Εικόνα 12.** Deepsea glass sponge 2 View full size. Photographer: C Bento © Australian Museum. Σύνδεσμος: <http://australianmuseum.net.au/invertebrates-collection-deepsea-glass-sponge>. Πηγή: <http://australianmuseum.net.au>.







# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (3/6)

### Εικόνες

**Εικόνα 13.** Pal Mortensen © MAREANO, IMR, Norway, 2006. Σύνδεσμος:  
<http://www.ices.dk/community/groups/Pages/WGDEC.aspx>. Πηγή: <http://www.ices.dk>.

**Εικόνα 14.** Copyright © The McGraw – Hill Companies, Inc. Σύνδεσμος:  
<http://insectanatomy.com/tag/sponge-diagram>. Πηγή: <http://insectanatomy.com>.

**Εικόνα 15.** Copyright 2010 Εκδόσεις Utopia Ε.Π.Ε. Πηγή: Ζωολογία: Ολοκληρωμένες Αρχές, Hickman, Roberts, Keen, Larson, Λ'Anson, Eisenhour, ISBN: 978-960-99280-3-8.

**Εικόνα 16.** Copyright 2010 Εκδόσεις Utopia Ε.Π.Ε. Πηγή: Ζωολογία: Ολοκληρωμένες Αρχές, Hickman, Roberts, Keen, Larson, Λ'Anson, Eisenhour, ISBN: 978-960-99280-3-8.

**Εικόνα 17.** Copyright 2010 Εκδόσεις Utopia Ε.Π.Ε. Πηγή: Ζωολογία: Ολοκληρωμένες Αρχές, Hickman, Roberts, Keen, Larson, Λ'Anson, Eisenhour, ISBN: 978-960-99280-3-8.

**Εικόνα 18.** Copyright 2010 Εκδόσεις Utopia Ε.Π.Ε. Πηγή: Ζωολογία: Ολοκληρωμένες Αρχές, Hickman, Roberts, Keen, Larson, Λ'Anson, Eisenhour, ISBN: 978-960-99280-3-8.

**Εικόνα 19.** Copyright 2010 Εκδόσεις Utopia Ε.Π.Ε. Πηγή: Ζωολογία: Ολοκληρωμένες Αρχές, Hickman, Roberts, Keen, Larson, Λ'Anson, Eisenhour, ISBN: 978-960-99280-3-8.





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/6)

## Εικόνες

**Εικόνα 20.** Copyright 2010 Εκδόσεις Utopia Ε.Π.Ε. Πηγή: Ζωολογία: Ολοκληρωμένες Αρχές, Hickman, Roberts, Keen, Larson, L'Anson, Eisenhour, ISBN: 978-960-99280-3-8.

**Εικόνα 21:** Copyright 2010 Εκδόσεις Utopia Ε.Π.Ε. Πηγή: Ζωολογία: Ολοκληρωμένες Αρχές, Hickman, Roberts, Keen, Larson, L'Anson, Eisenhour, ISBN: 978-960-99280-3-8.

**Εικόνα 22.** Copyright © Pearson Education Inc., publishing as Benjamin Cummings. Σύνδεση: <http://insectanatomy.com/tag/sponge-diagram>. Πηγή: <http://insectanatomy.com>.

**Εικόνα 23.** Ephydatia (Meyenia) fluviatilis Linneaus, 1758 (River Sponge). Creative Commons Licence . Unless otherwise expressly stated, all original material on the BioImages website by Malcolm Storey is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 UK: England & Wales Licence. Σύνδεσμος: <http://www.bioimages.org.uk/html/r152067.htm>. Πηγή: <http://www.bioimages.org.uk>.

**Εικόνα 24.** Copyright 2010 Εκδόσεις Utopia Ε.Π.Ε. Πηγή: Ζωολογία: Ολοκληρωμένες Αρχές, Hickman, Roberts, Keen, Larson, L'Anson, Eisenhour, ISBN: 978-960-99280-3-8.





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/6)

## Εικόνες

**Εικόνα 25.** BIODIDAC © J. Houseman. Σύνδεσμος: <http://pixshark.com/spongilla-porifera.htm>. Πηγή: <http://pixshark.com/>.

**Εικόνα 26.** Σύνδεσμος: <http://pixgood.com/sponge-sexual-reproduction.html>. Πηγή: <http://pixgood.com>.

**Εικόνα 27.** All content copyright Government of Western Australia, All rights reserved. Σύνδεσμος: <http://museum.wa.gov.au/research/collections/aquatic-zoology/marine-invertebrates-section/porifera-sponges-class-calcareo>

**Εικόνα 28.** Deepsea glass sponge 2 View full size. Photographer: C Bento © Australian Museum. Σύνδεσμος: <http://australianmuseum.net.au/invertebrates-collection-deepsea-glass-sponge>. Πηγή: <http://australianmuseum.net.au>.

**Εικόνα 29.** Deepsea glass sponge 2 View full size. Photographer: C Bento © Australian Museum. Σύνδεσμος: <http://australianmuseum.net.au/invertebrates-collection-deepsea-glass-sponge>. Πηγή: <http://australianmuseum.net.au>.

**Εικόνα 30.** Σύνδεσμος: <http://www.taxateca.com/clasedemospongiae.html>. Πηγή: <http://www.taxateca.com/>.





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/6)

## Εικόνες

**Εικόνα 31.** Copyright 2010 Εκδόσεις Utopia Ε.Π.Ε. Πηγή: Ζωολογία: Ολοκληρωμένες Αρχές, Hickman, Roberts, Keen, Larson, L'Anson, Eisenhour, ISBN: 978-960-99280-3-8.

**Εικόνα 32.** Asbestopluma hypogea. SIENCEPHOTOLIBRARY. Σύνδεσμος: <https://www.pinterest.com/pin/565905509399742647/>. Πηγή: <https://www.pinterest.com>.

**Εικόνα 33.** © MARSEILLE OCEANOGRAPHY CENTER . Σύνδεσμος: <http://www.sponges.fr/all-about-sponges-cypreos.php>. Πηγή: <http://www.sponges.fr>.

**Εικόνα 34.** Σύνδεσμος: <https://www.pinterest.com/pin/400327854351555383/>. Πηγή: <https://www.pinterest.com>.

## Βίντεο

**Βίντεο 1.** Esponjas-circulacao da agua.wmv. Πηγή: [http://www.youtube.com/watch?v=FypFJ7\\_KwPU](http://www.youtube.com/watch?v=FypFJ7_KwPU)

**Βίντεο 2.** Sponge Reproduction.wmv/mov. Πηγή: <http://www.youtube.com/watch?v=mVavqt4Sbyo>

