

Μελέτη σύστασης πυθμένα και βενθικών οργανισμών
στην παράκτια περιοχή Αγίου Νικολάου Βόνιτσας



Χρυσούλα Κονταξή

Επιβλέποντες: Γιώργος Παπαδόπουλος & Γιάννης Κλαδάς,

Μεσολόγγι, Μάης 2014

Περίληψη

Η εργασία συνίσταται στη καταγραφή της σύστασης του πυθμένα της παράκτιας περιοχής του Αγίου Νικολάου Βόνιτσας και της βιοποικιλότητας των βενθικών οργανισμών της περιοχής αυτής, ώστε να αξιολογήσουμε περεταίρω τη δυναμική της εν λόγω περιοχής. Στο πρώτο κομμάτι της εργασίας ασχοληθήκαμε με την ανάλυση της κοκομετρίας και τον χαρακτηρισμό των σταθμών δειγματοληψίας, καθώς και με τη ποσοστιαία συγκέντρωση σε Οργανική Ουσία. Στο δεύτερο κομμάτι της εργασίας προχωρήσαμε στην αναλυτική καταγραφή και ταυτοποίηση των βενθικών οργανισμών, δίνοντας μας τη δυνατότητα να παρατηρήσουμε την επίδραση της κοκομετρίας και της οργανικής ουσίας στη συγκέντρωση των πληθυσμών.

Abstract

The work consists in recording the recommendation of the region of the coastal bottom of St. Nicholas Vonitsa's and to the biodiversity of benthic organisms in this region in order to evaluate furthers the potential of the ground area. In the first part of this work dealt with the analysis of grain size and classification of sampling stations, and the percentage concentration of organic matter. In the second part we proceeded to detailed recording and identification of benthic organisms, allowing us to observe the influence of grain size and organic matter concentration of population.

Πρόλογος

Η εργασία αυτή, με τίτλο << Μελέτη σύστασης πυθμένα και βενθικών οργανισμών της παράκτιας περιοχής Αγίου Νικολάου Βόνιτσας >> που εκπονήθηκε στα εργαστήρια Εδαφολογίας και Θαλασσοκαλιεργιών του ΤΕΙ Ηπείρου ξεκίνησε κάτω από την επίβλεψη του Καθηγητή Γεώργιου Παπαδόπουλου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου για την αμέριστη βοήθεια, τις συμβουλές και την συμπαράσταση που μου πρόσφερε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας αυτής, όπως και τον Καθηγητή Ιωάννη Κλαδά, ο οποίος ανέλαβε την επίβλεψη αυτής της εργασίας μετά την συνταξιοδότηση του κου Παπαδόπουλου.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ Αλέξη Ράμφο, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Τεχνολογίας Υδατοκαλλιεργειών & Αλιευτικής Διαχείρισης του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, για την αποτελεσματική βοήθειά του στην επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων μελέτης του βένθους.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την Εργαστηριακή Συνεργάτιδα του Τμήματος Ελένη Τάτση για την βοήθεια που μου προσέφερε.

Περιεχόμενα

Πρόλογος

1 Εισαγωγή	6
1.1 Γενικά για τις λιμνοθάλασσες	6
1.2 Άγιος Νικόλαος Βόνιτσας	8
2 Μεθοδολογία και Υλικά	10
2.1 Πίνακας Γεωγραφικών Στιγμάτων Δειγματοληψίας	10
2.2 Εδαφολογική Μελέτη	11
2.2.1 Μηχανική ανάλυση	12
2.3 Προσδιορισμός Περιεκτικότητα σε Οργανική Ουσία	16
2.3.1 Προσδιορισμός της Οργανικής Ουσίας με τη μέθοδο της Υγρής Καύσης(κατά WALKLEY-BLACK (1934))	17
2.3.2 Προσδιορισμός της Οργανικής Ουσίας με τη Μέθοδο της Ξηρής Καύσης	18
3 Μελέτη βενθικής πανίδας	20
4. Αποτελέσματα	23
4.1 Μηχανική Ανάλυση Υποστρώματος	23
4.2 Περιεκτικότητα σε Οργανική Ουσία	27
4.2.1 Υγρή Καύση	27
4.2.2 Ξηρή Καύση	28
4.3 Μελέτη βενθικής πανίδας	29
5 Συμπεράσματα	35
5.1 Υπόστρωμα	35
5.2 Περιεκτικότητα σε Οργανικό Υλικό	35
5.3 Βένθος	36

6 Βιβλιογραφία	37
6.1 Ελληνική Βιβλιογραφία	37
6.2 Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία	37
7 Παράρτημα	39

1 Εισαγωγή

1.1 Γενικά για τις λιμνοθάλασσες

Λιμνοθάλασσα ονομάζεται μια μεγάλη σχετικά κλειστή υδάτινη έκταση, που βρίσκεται κοντά στη θάλασσα και επικοινωνεί με αυτή.

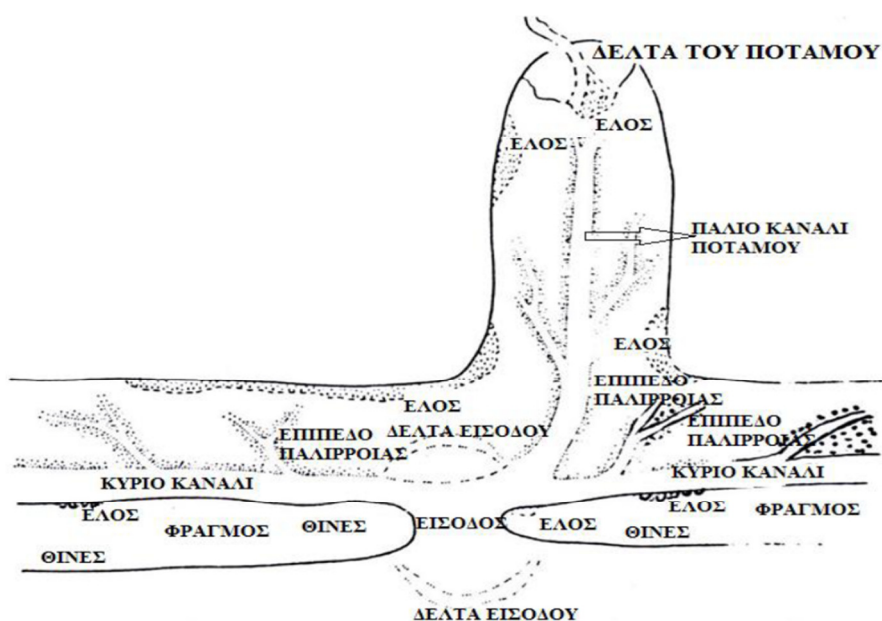
Οι λιμνοθάλασσες είναι αβαθείς εκτάσεις που συχνά προστατεύονται με φυσικές αμμολουρίδες από την ανοιχτή θάλασσα. Στην περιοχή της Μεσογείου, λόγω απουσίας πραγματικής παλίρροιας, υπάρχουν πολλές αποκλεισμένες υφάλμυρες λίμνες με ισχυρές εποχικές διακυμάνσεις αλατότητας.

Γενικά στη Μεσόγειο βρίσκει κανείς μόνο μικρές αβαθείς λιμνοθάλασσες με λίγες εισόδους γλυκού νερού. Η εισροή αλμυρού νερού σε πολλές λιμνοθάλασσες μεταβάλλεται πολύ διότι οι εισοδοί ανοίγουν και κλείνουν στη διάρκεια του έτους ανάλογα με τις μεταβολές της μεταφοράς των ιζημάτων στις ακτές, τη δράση των κυμάτων και τις αυξομειώσεις της στάθμης του νερού. Υπάρχουν λοιπόν λιμνοθάλασσες με μεγάλη ποικιλότητα ως προς τη διαμόρφωση της εποχικής αλατότητας και της θερμοκρασίας.

Η πηγή νερού για την λιμνοθάλασσα είναι το θαλασσινό νερό που μπαίνει σ' αυτήν από τον ανοιχτό ωκεανό μέσω του διαύλου επικοινωνία καθώς και το γλυκό νερό των ποταμών και ρευμάτων που χύνονται μέσα σε αυτήν. Το νερό της λιμνοθάλασσας μπορεί να είναι σχεδόν γλυκό, μέχρι πάρα πολύ αλμυρό. Στις περισσότερες λιμνοθάλασσες εμφανίζονται δύο διαφορετικές μάζες νερού οι οποίες ξεχωρίζουν μεταξύ τους με βάση τη << βαθμίδα της αλατότητας >> (salinity gradient) και την κατανομή των οργανισμών. Το μέγεθος μιας λιμνοθάλασσας είναι ένας σπουδαίος παράγοντας για να προσδιοριστεί πόσο διακριτές είναι αυτές οι μάζες νερού, η μια από την άλλη. Το νερό μέσα και δίπλα στο δίαυλο της λιμνοθάλασσας ουσιαστικά είναι αυτό που προσφέρεται απ' τον ανοιχτό ωκεανό. Όμως το νερό αυτό μεταβάλλεται καθώς απομακρύνεται από τον δίαυλο. Αν υπάρχει γίνεται ολοένα περισσότερο υφάλμυρο προς την πηγή προσφοράς γλυκού νερού. Όπου υπάρχει αφθονία γλυκού νερού μια σφήνα αλμυρού νερού (υφάλμυρου) μπορεί να εκτείνεται κατά μήκος του πυθμένα για μια αξιοσημείωτη απόσταση μέσα στη λιμνοθάλασσα.

Οι υδρολογικοί παράγοντες που εξαρτώνται από το βαθμό επικοινωνίας με την ανοιχτή θάλασσα ρυθμίζουν τη βιολογική οργάνωση των λιμνοθαλασσών κυρίως σε ότι αφορά στη

σύνθεση του βένθους, καθώς και του πλαγκτού. Η παρουσία ή απουσία όμως διάφορων ειδών ψαριών μέσα στις λιμνοθάλασσες, καθώς και η σχετική αφθονία τους συνδέεται με το βιολογικό τους κύκλο, το χρόνο εποίκισης της λιμνοθάλασσας και την εποχική κύμανση των παραγόντων του περιβάλλοντος (π.χ. αλατότητα, θερμοκρασία). [εικόνα 1]



Εικόνα 1: Διάγραμμα όπου απεικονίζονται μερικά από τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά μιας λιμνοθάλασσας (Κοντόπουλος 2008-2009).

Στην ερευνητική αυτή εργασία μελετήσαμε τη σύσταση του πυθμένα εφαρμόζοντας μηχανική ανάλυση (περιεκτικότητα των δειγμάτων σε άμμο, άργιλο και ύλη) και προσδιορίζοντας την ποσότητα της οργανικής ουσίας στο δείγμα.

Στο βιολογικό κομμάτι της εργασίας αυτής ταυτοποιήσαμε τα είδη των βενθικών οργανισμών που περιέχονται στα δείγματα και συγκρίναμε το πλήθος των οργανισμών αυτών σε σχέση με τα γεωφυσικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά του πυθμένα.

1.2 Άγιος Νικόλαος Βόνιτσας

Το μεταβατικό παράκτιο οικοσύστημα που μελετήσαμε ανήκει διοικητικά στο ομώνυμο διαμέρισμα «Άγιος Νικόλαος Βόνιτσας» στο Β.Δ. άκρο του Νομού Αιτωλοακαρνανίας . Πρόκειται για μια ημίκλειστη παράκτια ζώνη με λιμνοθαλάσσια χαρακτηριστικά (μεταβατικό οικοσύστημα), που έρχεται σε άμεση επαφή με το Ιόνιο Πέλαγος.

Η εν λόγω περιοχή δεν προστατεύεται από κάποια περιβαλλοντική συνθήκη, σε αντίθεση με της παρακείμενες λίμνες, Βουλκαρία και Σαλτίνη, οι οποίες έχουν προταθεί και οριοθετηθεί ως υδροβιότοποι μέσω του προγράμματος NATURA 2000 της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θεωρούνται ως Ζώνες Β της Διεθνούς Σύμβασης RAMSAR , τα ύδατα των λιμνών αυτόν κατά τη χειμερινή περίοδο υπερχειλίζουν προς την περιοχή αυτή στη λιμνοθάλασσα Αγίου Νικολάου. Στα παραλιακά αλίπεδα συναντάται ελοφυτική βλάστηση ενώ στις όχθες των χειμάρρων παραποτάμια βλάστηση. Σε όλη την περιοχή είναι έντονη η παρουσία καλαμιώνων καθώς και φυτοφραχτών.

Η πανίδα της περιοχής θεωρείται πολύ πλούσια, τόσο σε οστρακόδερμα και μαλάκια, όσο και σε είδη υφάλμυρων και αλμυρών νερών.

Επίσης είναι έντονη η παρουσία δελφινιών καθώς και χελωνών Careta.

Βάση των στατιστικών στοιχείων του 2001, του δήμου Ανακτορίου, όπου και υπάγεται το δημοτικό διαμέρισμα Αγίου Νικολάου Βόνιτσας, το δημοτικό διαμέρισμα αυτό καταλαμβάνει έκταση 30.432 στρεμμάτων, και το σύνολο του μόνιμου πληθυσμού ανέρχεται στους 847 κατοίκους.

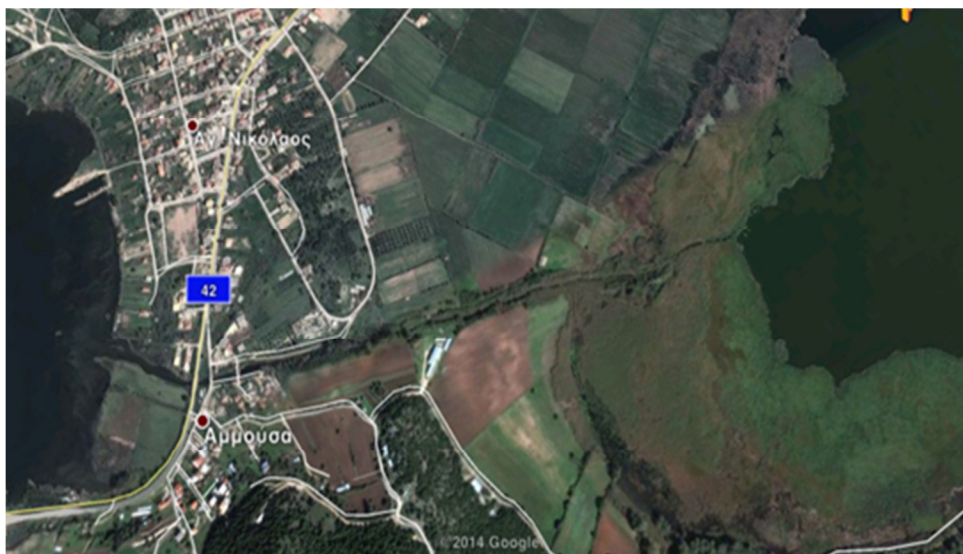
Ιστορικά η εν λόγω περιοχή κατοικείται από το 630 π.χ. , με σημαντικότερες τις πόλεις αυτές του Ανακτορίου (κοντά στη σημερινή Βόνιτσα) και του Θύρρειου. Οι πόλεις αυτές άκμασαν από το 480 π.Χ. ως το 31 μ.Χ. , όταν οι κάτοικοι αναγκάστηκαν από τον Οκταβιανό να μετοικήσουν στην Νικόπολη Πρέβεζας (C.N. Raphael 1973).

Όσον αφορά την απασχόληση σήμερα , το 90 % περίπου του πληθυσμού απασχολείται στον πρωτογενή τομέα.

Η μορφολογία της περιοχής χαρακτηρίζεται ως πεδινή- ημιορεινή με έντονο το τοπογραφικό ανάγλυφο και με απότομες κλίσεις των πρανών προς τον Αμβρακικό κόλπο.

Στο σύνολο των παρακείμενων περιοχών δεν παρουσιάζεται βιομηχανική δραστηριότητα, εξαιρουμένου του εμπορικού λιμανιού της πόλης της Πρέβεζας, το οποίο βρίσκεται εντός

του Αμβρακικού κόλπου, όπου έχουμε συνεχή προσέλευση εμπορικών πλοίων από χώρες της Βαλτικής και της Αιγύπτου



Εικόνα 2: Επάνω αριστερά λίμνη Σαλτίνη, δεξιά λίμνη Βουλκαρία. Κάτω: Δίαυλος επικοινωνίας λίμνης Βουλκαρίας με κόλπο Αγίου Νικολάου

2 Μεθοδολογία και Υλικά

2.1 Πίνακας Γεωγραφικών Στιγμάτων Δειγματοληψίας

Για την επιλογή των σταθμών δειγματοληψίας, λάβαμε υπόψη μας την έκταση της παράκτιας περιοχής καθώς και τα βάθη, ώστε τα αποτελέσματα των μετρήσεων να αποτελούν αντιπροσωπευτικό δείγμα της περιοχής αυτής

Πίνακας 1: Γεωγραφικά στίγματα δειγματοληψιών

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ <i>N</i>	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ <i>E</i>	ΒΑΘΟΣ <i>m</i>
A1	38° 52' 24.87''	20° 46' 44.09''	1,5
A2	38° 52' 57.01''	20° 46' 18.80''	3,6
B1	38° 52' 43.16''	20° 45' 50.25''	16
B2	38° 53' 03.47''	20° 45' 27.11''	13
Γ1	38° 52' 08.76''	20° 46' 37.63''	5
Γ2	38° 52' 00.09''	20° 46' 02.03''	8
Γ3	38° 52' 03.83''	20° 45' 14.51''	10



Εικόνα 3: Άγιος Νικόλαος Βόνιτσας

2.2 Εδαφολογική Μελέτη

Στο κεφάλαιο αυτό, θα μελετήσουμε τη σύσταση του επιφανειακού στρώματος του πυθμένα της παράκτιας περιοχής του Αγίου Νικολάου Βόνιτσας, ως προς την περιεκτικότητα της σε οργανική ύλη και ως προς την κοκκομετρική της σύσταση.

Ως κοκκομετρική σύσταση ή μηχανική σύσταση χαρακτηρίζουμε την εκατοστιαία περιεκτικότητα ενός εδάφους σε άμμο (S), ίλη (Si), και άργιλο (C),(λεπτή γη), δηλαδή τα σωματίδια του εδάφους που φέρουν διάμετρο μικρότερη των 2 χιλιοστών.

- Άμμος: 0,05 mm < έως < 2 mm
- Ιλύς: 0,002 mm < έως < 0,05 mm
- Άργιλος: διάμετρος < 0,002 mm

Με τη μελέτη της κοκκομετρικής σύστασης μπορούμε να προσδιορίσουμε σημαντικές ιδιότητες του υποστρώματος, όπως η ικανότητα συγκράτησης κατιόντων ή περατότητα στο νερό και στον αέρα, η θερμοχωρητικότητα και η δημιουργία αδιαπέραστων εδαφικών στρωμάτων.

Υλικά δειγματοληψίας

- Αρπάγη βένθους τύπου Van-Veen
- Πλαστικές συσκευασίες πολυαιθυλενίου όγκου 20x18 cm
- Μαρκασίτις ανεξίτηλης γραφής
- Δελτία δειγματοληψίας (ετικέτες) για την αναγραφή στοιχείων

Μέθοδος δειγματοληψίας

Τα δείγματα συλλέχθηκαν με αρπάγη βένθους. Αφήνουμε την αρπάγη κάθετα προς την επιφάνεια της θάλασσας, σε ανοιχτή θέση, και μόλις ακουμπήσει τον πυθμένα της θάλασσας την επαναφέρουμε στην επιφάνεια προσέχοντας να μην τη σύρουμε στο πυθμένα προτού αυτή κλίσει. Στη συνέχεια τοποθετούμε το δείγμα μας σε πλαστικές

ασφαλής συσκευασίες και τα αφήνουμε να στεγνώσουν εντελώς σε θερμοκρασία δωματίου.

Υλικά εργαστηριακής μελέτης

- Πλαστικό χωνί
- Κωνική φιάλη 1000 ml
- Κόσκινο ανοίγματος ματιού 1 mm
- Διηθητικό χαρτί
- Υδροβολέας
- Πλαστικό ποτήρι 1000 ml
- Απιονισμένο νερό

Μέθοδος εργαστηριακής μελέτης

Τοποθετούμε στο εσωτερικό του πλαστικού χωνιού το διηθητικό χαρτί ώστε να καλύπτονται πλήρως τα τοιχώματα του. Εναποθέτουμε δείγμα όγκου 150 g εντός του χωνιού και με τη βοήθεια του υδροβολέα ξεπλένουμε το δείγμα μας με 1 lt απιονισμένου νερού μέχρι να απομακρυνθεί όλη η ποσότητα αλατιού. Αφήνουμε το δείγμα να στεγνώσει εντελώς σε θερμοκρασία δωματίου.

Κοσκινίζουμε το δείγμα και συλλέγουμε τα 50 g υλικού που απαιτούνται για τις μετρήσεις.

2.2.1 Μηχανική ανάλυση

Η μηχανική ανάλυση συνίσταται στον προσδιορισμό της ποσοστιαίας κατανομής των τριών κλασμάτων του εδάφους (με βάση το μέγεθός τους) δηλ. του αργίλου, της ιλύος και της άμμου.

Η μηχανική ανάλυση πραγματοποιείται σε εδαφικό κλάσμα λεπτής γης (διαμέτρου τεμαχιδόν < 2 χιλ). Στηρίζεται στη ταχύτητα πτώσεως των σωματιδίων του εδάφους, σ' ένα ομοιογενές αιώρημα ικανών διαστάσεων, το οποίο δεν περιλαμβάνει άλλα σωματίδια που

θα μπορούσαν να συγκρουστούν με εκείνα του εδάφους, την ώρα που αυτά καταβυθίζονται.

Η ταχύτητα πτώσης των σωματιδίων βασίζεται στο νόμο του Stoke's (1951).

Ο νόμος του Stoke's σχετίζεται με την ταχύτητα των εδαφικών τεμαχιδόν σε ένα ομογενές υδατικό μέσο με την ακτίνα τους. Γι' αυτό το λόγο τα εδαφικά τεμάχια με το μεγαλύτερο μέγεθος (άμμος) καθιζάνουν ταχύτερα από αυτά που έχουν μικρότερο.

Μηχανική ανάλυση του εδάφους κατά ΒΟΥΓΙΟΥΚΟ

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της κοκκομετρικής σύστασης των εδαφών είναι η μέθοδος Βουγιούκου. Κατά τη μέθοδο αυτή, το εδαφικό δείγμα διασπείρεται σε μια στήλη νερού και η πυκνότητα του αιωρήματος μετράται σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα.

Ο ρυθμός με τον οποίο ένα σωματίδιο εδάφους πέφτει σε μία στήλη υγρού είναι ανάλογος της μάζας του. Εφόσον, η πυκνότητα όλων των σωματιδίων του εδάφους είναι η ίδια, τότε ο ρυθμός βύθισης των σωματιδίων είναι ανάλογος του όγκου και της διαμέτρου των σωματιδίων (Πασχαλίδης, 2005; Σινάνης,, 2003).

Υλικά και σκεύη

- Μεταφωσφορικό νάτριο (NaPO_3) x 1% σε νερό, σαν διασπορικό.
- Διαλύουμε 10 g. (NaPO_3) σε 1 λίτρο αποσταγμένο νερό.
- Ογκομετρικοί κύλινδροι Βουγιούκου, ειδικοί για τη μηχανική ανάλυση εδάφους με διαγράμμιση στα 1130 ML.
- Ηλεκτρικός αναδευτήρας Βουγιούκου για την ανατάραξη του εδαφικού αιωρήματος και τη διάλυση των συσσωμάτων του, λειτουργίας στις 10.000 στροφές / λεπτό.
- Μεταλλική ράβδος ανατάραξης δείγματος μέσα στον κύλινδρο.
- Πυκνόμετρο Βουγιούκου με κλίμακα σε (Soil Hydrometer).
- Πλαστικό ποτήρι των 300-400 ML.
- Γυάλινη ράβδος, υδροβολέας, ογκομετρικός κύλινδρος.
- Αλκοόλη ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)

- Χρονόμετρο.

Μεθοδολογία

- 50 g ξηρού εδάφους (100 g. για αμμώδη εδάφη), φέρονται σε πλαστικό ποτήρι 300- 400 ML.
- Προσθέτουμε με ογκομετρικό κύλινδρο, 40 ML διάλυμα, 1% μεταφωσφορικού νατρίου (NaPO₃) και στη συνέχεια, 150 ML (περίπου) αποσταγμένο νερό.
- Αφήνουμε για 24 περίπου ώρες.
- Την επόμενη μέρα μεταφέρουμε το περιεχόμενο του ποτηριού (με τη βοήθεια ενός υδροβολέα) στο ειδικό κύπελλο του αναδευτήρα. Προσθέτουμε αποσταγμένο νερό, ώστε το μίγμα να αντιστοιχεί σε 500 ML περίπου (5-6 εκ. κάτω από το στόμιο).
- Αναδεύουμε στον αναδευτήρα για 10' λεπτά.
- Μετά το τέλος της ανάδευσης, το περιεχόμενο του κυπέλλου μεταφέρεται στον κύλινδρο Βουγιούκου.
- Συμπληρώνουμε μέχρι τη χαραγή αφού πρώτα βάλουμε προσεκτικά το πυκνόμετρο μέσα στον κύλινδρο.
- Αποσύρουμε το πυκνόμετρο και ανακινούμε το περιεχόμενο με τη μεταλλική ράβδο 20 φορές.
- Θέτουμε άμεσα σε ενέργεια το χρονόμετρο και τοποθετούμε το πυκνόμετρο μέσα στον κύλινδρο. Αν εμφανίζονται φυσαλίδες ρίχνονται σταγόνες C₂H₆O.
- Σε 40' λεπτά μετράμε την ένδειξη του πυκνόμετρου. Συγχρόνως, και αφού αποσύρουμε το πυκνόμετρο, μετράμε τη θερμοκρασία του αιωρήματος.
- Σε δύο ώρες πραγματοποιούμε μία ακόμα πυκνομέτρηση και μια ανάγνωση της θερμοκρασίας.

Το πυκνόμετρο είναι ρυθμισμένο ώστε οι ενδείξεις να αναφέρονται στους 19,5 °C. Για το λόγο αυτό οι αναγνώσεις του πυκνόμετρου διορθώνονται ανάλογα με τη θερμοκρασία. Για θερμοκρασίες > 19,5 °C η διόρθωση προστίθεται στην ανάγνωση του πυκνόμετρου (Πίνακας: 3), ενώ για θερμοκρασίες < 19,5 °C η διόρθωση αφαιρείται (Πίνακας: 2). Πρέπει να αποφεύγετε πραγματοποίηση της ανάλυσης σε θερμοκρασίες > 31 °C και < 8 °C.

Υπολογισμοί

A) Προσδιορισμός του ποσοστού της άμμου.

$$\% \text{ άμμου} = 100 - 2(A + \Delta 1)$$

Όπου, A = πρώτη ανάγνωση του πυκνόμετρου και Δ1 = συντελεστής διόρθωσης της πυκνομέτρησης. Αντιστοιχεί στη θερμοκρασία της πρώτης πυκνομέτρησης και παίρνεται από τους ειδικούς πίνακες (Πίνακας. 3).

B) Προσδιορισμός του ποσοστού της αργίλου.

$$\% \text{ αργίλου} = 2 (B + \Delta 2)$$

Όπου B = δεύτερη ανάγνωση του πυκνόμετρου και Δ2 = συντελεστής διόρθωσης της δεύτερης ανάγνωσης του πυκνόμετρου που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία κατά τη δεύτερη πυκνομέτρηση και παίρνεται από τους ειδικούς πίνακες.

Γ) Προσδιορισμός του ποσοστού της ιλύος.

$$\% \text{ ιλύς} = 100 - (\text{ άργιλος} + \text{ άμμος})$$

Πίνακας 2: Διόρθωση πυκνομετρήσεων της Μηχανικής Ανάλυσης Εδαφών κατά ΒΟΥΓΓΙΟΥΚΟ

Θ°C	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
	<u>Αφαιρούνται</u>									
8	4,12	4,08	4,05	4,01	3,98	3,94	3,90	3,87	3,83	3,80
9	3,76	3,72	3,69	3,65	3,62	3,58	3,54	3,51	3,47	3,44
10	3,40	3,36	3,33	3,29	3,26	3,22	3,18	3,15	3,11	3,08
11	3,04	3,00	2,97	2,93	2,90	2,86	2,82	2,79	2,75	2,72
12	2,68	2,64	2,61	2,57	2,54	2,30	2,46	2,43	2,39	2,36
13	2,32	2,28	2,25	2,21	2,18	2,14	2,10	2,07	2,03	2,00
14	1,96	1,92	1,89	1,85	1,82	1,78	1,75	1,71	1,67	1,64
15	1,60	1,56	1,53	1,49	1,45	1,42	1,39	1,35	1,31	1,28
16	1,24	1,20	1,17	1,13	1,10	1,06	1,03	0,99	0,96	0,92
17	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,56
18	0,52	0,48	0,45	0,41	0,38	0,34	0,30	0,27	0,25	0,20

	0,16	0,12	0,09	0,05	0,02	0,00				
--	------	------	------	------	------	------	--	--	--	--

Πίνακας 3: Διόρθωση πυκνομετρήσεων της Μηχανικής Ανάλυσης Εδαφών κατά ΒΟΥΓΙΟΥΚΟ

Θ ⁰ C	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
	<u>Προσθέτονται</u>									
19						0,02	0,06	0,09	0,13	0,16
20	0,20	0,24	0,27	0,31	0,34	0,38	0,42	0,45	0,49	0,52
21	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	0,74	0,78	0,84	0,85	0,88
22	0,92	0,96	0,99	1,03	1,06	1,10	1,14	1,17	1,21	1,24
23	1,28	1,32	1,35	1,39	1,42	1,46	1,50	1,53	1,57	1,60
24	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82	1,86	1,89	1,93	1,96
25	2,00	2,04	2,07	2,11	2,11	2,14	2,18	2,22	2,25	2,32
26	2,36	2,40	2,43	2,47	2,50	2,54	2,58	2,61	2,65	2,68
27	2,72	2,76	2,79	2,83	2,86	2,90	2,94	2,97	3,01	3,04
28	3,08	3,12	3,15	3,19	3,22	3,26	3,30	3,33	3,37	3,40
29	3,44	3,48	3,51	3,55	3,58	3,62	3,66	3,69	3,73	3,79
30	3,80	3,84	3,87	3,91	3,94	3,98	4,02	4,05	4,09	4,12

2.3 Προσδιορισμός Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία

Η οργανική ουσία του εδάφους, αποτελεί όπως είναι γνωστό, θεμελιώδη παράγοντα από τον οποίο εξαρτάτε σε μεγάλο βαθμό η γονιμότητα του υποστρώματος.

Ο προσδιορισμός του ποσοστού της οργανικής ουσίας που περιέχεται στο υπόστρωμα, έχει ως εκ τούτου ιδιαίτερη σπουδαιότητα.

Η περιεκτικότητα των εδαφών σε οργανική ουσία κυμαίνεται σε ευρύτατα όρια. Στα καλλιεργούμενα εδάφη βρίσκεται συνήθως σε ποσοστό 0,5 – 10 %. Σε τυρφώδη εδάφη το ποσοστό αυτό μπορεί να φθάσει μέχρι και το 70 – 80 %.

Γενικά, στη χέρσο παρατηρητή μεγάλη μύωση του ποσοστού της οργανικής ουσίας στα εδάφη, όσο μετακινούμαστε από τα επιφανειακά προς τα βαθύτερα στρώματα.

Κατά καιρούς προτάθηκαν διάφορες μέθοδοι προσδιορισμού της οργανικής ουσίας.

Μια κατηγορία μεθόδων προσδιορισμού βασίζεται στη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα (C2O) που εκλύεται κατά τη καύση της οργανικής ουσίας.

Μια άλλη κατηγορία μεθόδων στηρίζεται στον προσδιορισμό του οργανικού άνθρακα, ύστερα από οξείδωση του από ένα ισχυρό οξειδωτικό μέσο.

Τέλος μια απλή σχετικά μέθοδος, δέχεται ως οργανική ουσία του εδάφους, την απώλεια που υφίσταται ένα ορισμένο δείγμα ξυρού εδάφους, όταν καεί σε φούρνο με θερμοκρασία 600 °C.

2.3.1 Προσδιορισμός της Οργανικής Ουσίας με τη μέθοδο της Υγρής Καύσης(κατά WALKLEY-BLACK (1934))

Η μέθοδος βασίζεται στην οξειδωτική δράση του διχρωμικού Καλίου (**K₂Cr₂O₇**), παρουσία θειικού οξέος (**H₂SO₄**), επί της οργανικής ουσίας του εδαφικού δείγματος.

Υλικά

A) Αντιδραστήρια :

- Διχρωμικό Κάλιο (**K₂Cr₂O₇**) 1 N. Διαλύουμε 24,52 g. σε 500 ml αποσταγμένο νερό.
- Πυκνό θειικό οξύ (**H₂SO₄**) .
- Πυκνό φωσφορικό οξύ (**H₃PO₄**).
- Θειικός σίδηρος (ένυδρος) (**FeSO₄**) 0,5 N. Διαλύουμε 139 g. θειικού σιδήρου σε 700 ml αποσταγμένου νερού και προσθέτουμε 7 ml θειικού οξέος. Μετά την ψύξη, το μίγμα ανάγεται στο 1 L με πρόσθεση αποσταγμένου νερού.
- Δείκτης Διφαινυλαμίνης . Διαλύονται 0,5 g. Διφαινυλαμίνης σε 20 ml αποσταγμένου νερού και 100 ml θειικού οξέος.

B) Σκεύη:

- Κωνικές φιάλες των 500 ml.
- Ογκομετρικοί κύλινδροι των 200 και 25 ml.
- Σιφώνια των 2 και 10 ml.

- Ηλεκτρονικός ζυγός ακριβείας

Μεθοδολογία

- Ζυγίζουμε με ακρίβεια 1 g. εδάφους. Το τοποθετούμε στη κωνική φιάλη των 500 ml.
- Προσθέτουμε 10 ml διαλύματος διχρωμικού Καλίου ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) και αναδεύουμε περιστρέφοντας τη φιάλη με απαλές κινήσεις ώστε να μην παραμείνουν υπολείμματα εδάφους στα τοιχώματα της φιάλης.
- Στη συνέχεια προσθέτουμε γρήγορα 20 ml πυκνό θειικό οξύ (H_2SO_4) και αναδεύουμε πάλι περιστρέφοντας τη φιάλη για 30'' - 60'', με προσοχή ώστε να μην κολλήσουν τεμάχια εδάφους στα τοιχώματα.
- Παίρνουμε μία κενή κωνική φιάλη των 500 ml που θα χρησιμεύσει για τυφλό δείγμα (θα ακολουθηθεί η ίδια διαδικασία, χωρίς να περιέχεται δείγμα χρώματος). Προσθέτουμε τις παραπάνω ποσότητες διαλύματος διχρωμικού καλίου και θειικού οξέος.
- Αφήνουμε τις φιάλες για 30' για να ηρεμήσουν.
- Προσθέτουμε 2 ml δείκτη διφαινουλαμίνη,
- Ογκομετρούμε με το διάλυμα θειικού σιδήρου, αρχίζοντας από τη φιάλη με το τυφλό δείγμα. Στο σημείο της εξουδετέρωσης, το διάλυμα από βαθύ μπλε γίνεται απότομα πράσινο.

2.3.2 Προσδιορισμός της Οργανικής Ουσίας με τη Μέθοδο της Ξηρής Καύσης

Εάν κατά τον προσδιορισμό της Οργανικής ουσίας με τη μέθοδο της ΥΓΡΗΣ ΚΑΥΣΗΣ, το δείγμα καταναλώνει όλη την ποσότητα ένυδρου θειικού σιδήρου (FeSO_4) χωρίς να παρατηρηθεί μεταβολή του χρώματός του (από μπλε σε πράσινο), για να μπορέσουμε να προσδιορίσουμε με ακρίβεια το ποσοστό της οργανικής του ουσίας χρησιμοποιούμε την μέθοδο της ΞΗΡΗΣ ΚΑΥΣΗΣ.

Υλικά και σκεύη

- Πυρίμαχες κάψες πυριτίου των 30 ml.
- Πυριαντήριο (φούρνο) υψηλών θερμοκρασιών.
- Ζυγός ακρίβειας 1/10 g.
- -Ξηραντήρας.

Μεθοδολογία

- Ζυγίζουμε με ακρίβεια μία πυρίμαχη κάψα.
- Προσθέτουμε ποσότητα ξηρού (στους 105 οC) εδάφους. Ζυγίζουμε κάψα και έδαφος. Τοποθετούμε το σύνολο στο πυριαντήριο:
 - στους 600 οC αν το έδαφος περιέχει CaCO₃ .
 - στους 800 οC αν το έδαφος δεν περιέχει CaCO₃
- Η διάρκεια της καύσης είναι
 - 1 ώρα για τα οργανικά εδάφη που δεν περιέχουν CaCO₃.
 - 15 ώρες για τα οργανικά εδάφη που περιέχουν CaCO₃.

Στην περίπτωση αυτή, η καύση διαρκεί περισσότερο γιατί πραγματοποιείται σε χαμηλότερη θερμοκρασία, προκειμένου να μη διασπαστούν τα ανθρακικά άλατα.
- Μετά την καύση ανοίγουμε την πόρτα του πυριαντηρίου ώστε να αρχίσει να ψύχεται η κάψα.
- Μεταφέρουμε την κάψα με το έδαφος σε ξηραντήρα ώστε να ψυχθεί γρήγορα χωρίς να επανυγρανθεί.
- Ζυγίζουμε κάψα και έδαφος όταν η θερμοκρασία τους είναι περίπου εκείνη του χώρου (Εργαστήρια εδαφολογίας, Δρ Γ.Παπαδόπουλος). (Εικόνα: 5)

Υπολογισμοί:

Αν: K = το βάρος της κάψας σε g, B1 = το βάρος της κάψας και του εδάφους πριν από την καύση και B2 = το βάρος της κάψας και του εδάφους μετά από την καύση, τότε η διαφορά B1 –B2 αντιστοιχεί στην απώλεια κατά τη καύση.

$$\text{Απώλεια κατά την καύση} = B1 - B2 / B1 - K$$

Η περιεκτικότητα σε οργανική ουσία εκφρασμένη σε ποσοστό % σε σχέση με το ξηρό έδαφος (105 οC) είναι :

$$\text{Απώλεια κατά την καύση} = B1 - B2 / B1 - K \times 100$$

Υπολογισμός της οργανικής ουσίας

Η ποσότητα της οργανικής ουσίας που χάθηκε κατά την καύση ισούται με :

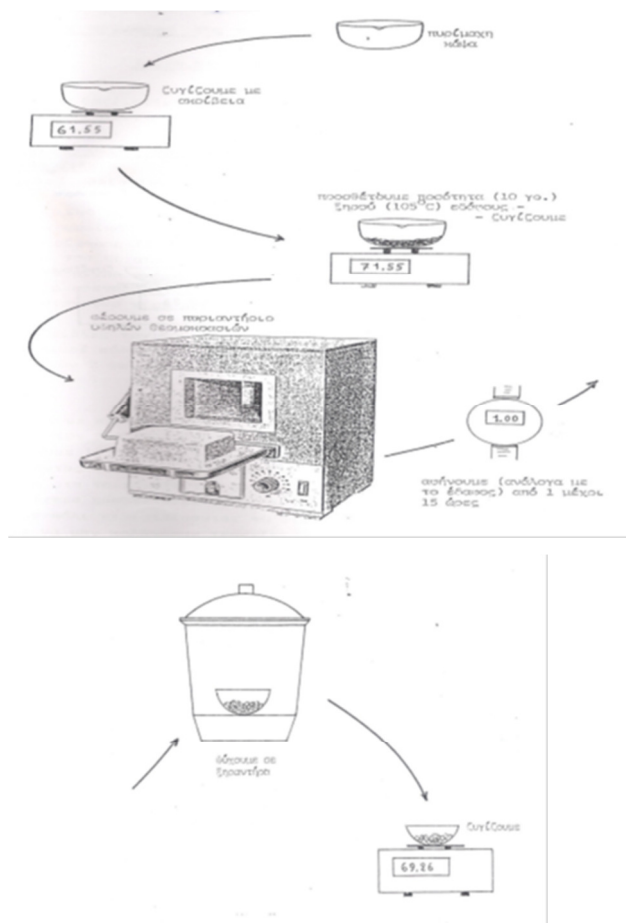
Απώλεια κατά την καύση – νερό του αργλικού πλέγματος

Στις εύκρατες ζώνες το ποσοστό του νερού του αργλικού πλέγματος μπορεί να υπολογιστεί από τη σχέση :

$$\text{Νερό αργλικού πλέγματος \%} = 10,5 \times A / 100$$

Όπου A = το ποσοστό της αργίλου

Απώλεια κατά την καύση % - νερό αργλικού πλέγματος %



Εικόνα 4: Προσδιορισμός οργανικής ουσίας με ξηρή καύση

3 Μελέτη βενθικής πανίδας

Έγινε ταυτοποίηση και καταμέτρηση των ειδών των βενθικών οργανισμών που συλλέχθηκαν, ώστε να μελετηθεί η βιοποικιλότητά τους στην εν λόγω περιοχή σε σχέση με τη σύσταση του πυθμένα και το βάθος των σταθμών δειγματοληψίας.

Υλικά δειγματοληψίας

- Αρπάγη βένθους τύπου Van-Veen, 1000 g
- Υάλινα δοχεία 1 lt
- Rose Bengal
- Διάλυμα φορμόλης 1/10 N

Μέθοδος δειγματοληψίας

Τα δείγματα συλλέχθηκαν με τη μέθοδο της αρπάγης. Αφήνουμε την αρπάγη κάθετα προς την επιφάνια της θάλασσας, σε ανοιχτή θέση, και μόλις ακουμπήσει τον πυθμένα της θάλασσας την επαναφέρουμε στην επιφάνια προσέχοντας να μην τη σύρουμε στο πυθμένα προτού αυτή κλίσει. Στη συνέχεια τοποθετούμε τα δείγματα στα υάλινα δοχεία. Προσθέτουμε διάλυμα φορμόλης, ώστε να καταλειφθούν πλήρως τα δείγματα, και ψήγματα Ross Bengal. Ανακινούμε ελαφρά το δοχείο ώστε να χρωματιστούν όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί.

Υλικά

- Στερεοσκόπιο
- Τριβλίο
- Πιπέτα
- Μετρητής
- Μεταλλική λαβίδα
- Πλαστικά δοχεία 50 ml
- Πλαστικό κουτάλι 5 ml

Μεθοδολογία

Για την ανεύρεση και ταυτοποίηση των βεθνικών οργανισμών που εμπεριέχονται στα δείγματα, μεταφέρουμε μία ποσότητα του δείγματός με τη βοήθεια του πλαστικού κουταλιού στο τριβλίο και το τοποθετούμε στο στερεοσκόπιο.

Συλλέγουμε τους οργανισμούς με τη βοήθεια της μεταλλικής τσιμπίδας, ή πιπέτας (ανάλογα με τη φύση και το μέγεθος του οργανισμού) και τα τοποθετούμε σε πλαστικά τριβλία μαζί με μια ποσότητα φορμόλης, για να ετοιμαστούν για την ταυτοποίηση.

Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία μέχρις ότου ελεγχθεί όλη η ποσότητα του δείγματος (στερεά υλικά και διάλυμα φορμόλης).

Επεξεργασία και παρουσίαση αποτελεσμάτων

Σε κάθε σταθμό πραγματοποιήθηκε σύγκριση των δειγμάτων μεταξύ τους για την ανεύρεση σταθμών με παρόμοια σύνθεση βιοκοινωνίας. Για τη σύγκριση αυτή χρησιμοποιήθηκαν πίνακες σταθμών-ειδών με τις τιμές της αφθονίας (άτομα/m²). Στον πίνακα συμπεριλήφθηκαν όλα τα είδη βεθνικών οργανισμών που αναγνωρίστηκαν (παράρτημα: 2). Από τον πίνακα προέκυψε η μήτρα ομοιότητας με τη χρήση του δείκτη ομοιότητας Bray-Curtis (Bray-Curtis similarity index) και μετασχηματισμό των δεδομένων με λογαρίθμηση ($\log_{10}(x+1)$).

$$S_{jk}=100(1-\delta_{jk})$$

Όπου:

δ_{jk} η ανομοιότητα μεταξύ των δειγμάτων i και j η οποία υπολογίζεται ως εξής:

$$\delta_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^s |Y_{ij} - Y_{ik}|}{\sum_{i=1}^s |Y_{ij} + Y_{ik}|}$$

s : ο αριθμός των taxa

Y_{ij} : η αφθονία του taxon i στο σταθμό j .

Y_{ik} : η αφθονία του taxon j στο σταθμό k .

Ο δείκτης αυτός παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι δεν επηρεάζεται από την παρουσία των πολλών μηδενικών του πίνακα (Field et al. 1982).

Από την μήτρα ομοιότητας που προέκυψε δημιουργήθηκαν τα δενδρογράμματα με την τεχνική σύνδεσης των μέσων όρων (group average linkage). Η ίδια μήτρα χρησιμοποιήθηκε για την κατάταξη των σταθμών με την μέθοδο NMDS η οποία θεωρείται κατάλληλη για πίνακες με πολλές μηδενικές παρατηρήσεις και στην οποία δεν θεωρείται απαραίτητη η μείωση του αριθμού των ειδών (Field et al., 1982, Clarke & Warwick, 1994).

Σε κάθε ομάδα σταθμών που προέκυψε εφαρμόστηκε επίσης η ανάλυση της ομοιότητας (SIMPER) κάθε ομάδας για να διαπιστωθεί ποια είδη συνεισφέρουν και πόσο, στη μέση ομοιότητα κάθε ομάδας. Χρησιμοποιήθηκε ο τύπος:

$$S_{jk} = 100 \frac{\sum_{i=1}^p 2 \min(y_{ij}, y_{ik})}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})}$$

ο οποίος είναι μια άλλη μορφή του τύπου από τον οποίο υπολογίζεται ο δείκτης ομοιότητας Bray-Curtis και στον οποίο:

S_{jk} η ομοιότητα μεταξύ των δειγμάτων j και k.

y_{ij} η αφθονία του είδους i στο δείγμα j.

y_{ik} η αφθονία του είδους i στο δείγμα k.

min: Η μικρότερη από τις δύο τιμές.

Η μέση συνεισφορά του είδους i σε κάθε ομάδα σταθμών ορίζεται από την μέση τιμή όλων των ζευγών τιμών που προκύπτουν από τα δείγματα της κάθε ομάδας τέλος υπολογίζεται η ποσοστιαία συνεισφορά κάθε είδους. Όσο πιο άφθονο είναι ένα είδος τόσο περισσότερο θα συνεισφέρει στην ομοιότητα κάθε ομάδας σταθμών (Clarke & Warwick, 1994).

Για τη σύγκριση των βιοκοινωνιών του βένθους χρησιμοποιήθηκαν πίνακες της αφθονίας (άτομα/m²) με στήλες όλα τα δείγματα βένθους και γραμμές όλες τις τάξεις που αναγνωρίστηκαν.

Ακολούθως εφαρμόστηκε η τεχνική της ιεραρχικής συσσωρευτικής ομαδοποίησης (CLUSTERING) τόσο για τους σταθμούς όσο και για τις οικογένειες (Inverse analysis), και η τεχνική της μη μετρικής πολυδιάστατης διαβάθμισης (NMDS).

4. Αποτελέσματα

4.1 Μηχανική Ανάλυση Υποστρώματος

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της Μηχανικής Ανάλυσης με τη μέθοδο ΒΟΥΓΙΟΥΚΟΥ, ο πυθμένας της λιμνοθάλασσας Αγίου Νικολάου Βόνιτσας, είναι κατά κύριο λόγο αμμώδης, σε ποσοστό 92,24% , ενώ η περιεκτικότητά του σε άργιλο και πυλό φτάνει συνολικά το 7,76%.

Λόγο της μικρής ποσότητας, η Μηχανική ανάλυση των δειγμάτων Β1, Γ1 και Γ2 έγινε σε δείγματα βάρους 50 g και στη συνέχεια έγιναν οι απαραίτητες αναγωγές.

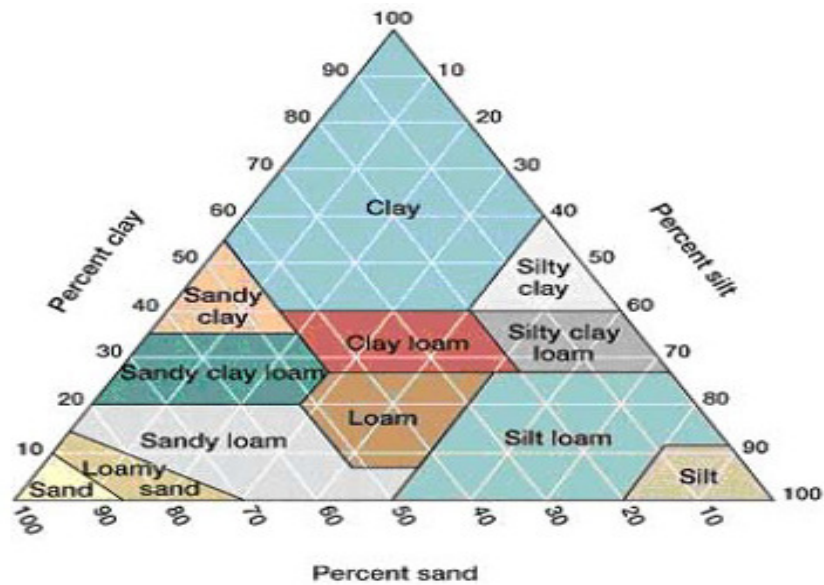
Πίνακας 4: Αποτελέσματα Μηχανικής ανάλυσης. P1: Η τιμή της πρώτης ανάγνωσης του πικνομέτρου. P2: Η τιμή της δεύτερης ανάγνωσης του πικνομέτρου. C1: Η θερμοκρασία την στιγμή της πρώτης πικνομέτρησης. C2: Η θερμοκρασία τη στιγμή της δεύτερης πικνομέτρησης.

	P1		⁰ C1	P2		⁰ C2
	Time			Time		
A1	12:10	0,5	25	14:10	0	24
A2	12:40	0,5	26	14:40	0	24
B1	12:25	4	26	14:25	2,5	23,5
B2	12:30	0	26	14:30	0	24
Γ1	12:15	2	26	14:15	1	23
Γ2	12:35	3,5	26	14:35	2,5	24
Γ3	12:20	0,5	26	14:20	0	24

Ο χαρακτηρισμός των δειγμάτων ως προς τη μηχανική τους ανάλυση γίνεται μέσω του τριγωνικού διαγράμματος μηχανικής σύστασης των εδαφών κατά το Αμερικανικό σύστημα. (Κερβεκίδης Κ. 1997).

Εικόνα 5: Τριγωνικό διάγραμμα μηχανικής σύστασης των εδαφών κατά το Αμερικανικό σύστημα. C= Αργιλώδες, L= Πηλώδες, SC= Αμμοαργιλώδες, SiL=Ιλυοπηλώδες, SCL= Αμμοαργιλλοπηλώδες, Si= Ιλυώδες,

SL= Αμμοπηλώδες, SiCL= Ιλυοαργιλοπηλώδες, LS= Πηλοαμμώδες, SiC= Ιλυοαργιλώδες, S= Αμμώδες, CL= Αργιλοπηλώδες



Πίνακας 5: Προσδιορισμός Ποσοστού Άμμου

A1)	%Άμμου = $100 - 2 (0,5 + 2)$ % Άμμου = $100 - 2 (2,5)$
A2)	% Άμμου = $100 - 2 (0,5 + 2,36)$ % Άμμου = $100 - 2 (2,86)$
B1)	% Άμμου = $100 - 2 (4 + 2,36)$ % Άμμου = $100 - 2 (6,36)$
B2)	% Άμμου = $100 - 2 (0 + 2,36)$ % Άμμου = $100 - 2 (2,36)$
Γ1)	% Άμμου = $100 - 2 (2 + 2,36)$ % Άμμου = $100 - 2 (4,36)$
Γ2)	% Άμμου = $100 - 2 (3,5 + 2,36)$ % Άμμου = $100 - 2 (5,8)$
Γ3)	% Άμμου = $100 - 2 (0,5 + 2,36)$ % Άμμου = $100 - 2 (2,86)$

Πίνακας 6: Προσδιορισμός Ποσοστού Αργίλου

A1)	% Αργίλου = 2 (0 + 1,64) % Αργίλου = 2 (1,64)
A2)	% Αργίλου = 2 (0 + 1,64) % Αργίλου = 2 (1,64)
B1)	% Αργίλου = 2 (0 + 1,46) % Αργίλου = 2 (1,46)
B2)	% Αργίλου = 2 (0 + 1,64) % Αργίλου = 2 (1,64)
Γ1)	% Αργίλου = 2 (1 + 1,28) % Αργίλου = 2 (2,28)
Γ2)	% Αργίλου = 2 (2,5 + 1,64) % Αργίλου = 2 (4,14)
Γ3)	% Αργίλου = 2 (0 + 1,64) % Αργίλου = 2 (1,64)

Πίνακας 7: Προσδιορισμός Ποσοστού Ιλύος

A1)	% Ιλύς = 100 – (95 + 3,2) % Ιλύς = 100 – 98,2
A2)	% Ιλύς = 100 – (94,28 + 3,2) % Ιλύς = 100 – 97,48
B1)	% Ιλύς = 100 – (87,28 + 2,92) % Ιλύς = 100 – 90,2
B2)	% Ιλύς = 100 – (95,28 + 3,28) % Ιλύς = 100 – 98,56
Γ1)	% Ιλύς = 100 – (91,28 + 4,56) % Ιλύς = 100 – 95,81

Γ2)	% Ιλύς = $100 - (88,28 + 8,28)$ % Ιλύς = $100 - 96,56$
Γ3)	% Ιλύς = $100 - (94,28 + 3,28)$ % Ιλύς = $100 - 97,56$

4.2 Περιεκτικότητα σε Οργανική Ουσία

4.2.1 Υγρή Καύση

Πίνακας 3: Προσδιορισμός Ολικής Οργανικής Ουσίας ανά δείγμα

A1	= $(20,9 - 20,4) \times 1/0,58 \times 0,67$
A1	= $0,5 \times 1,15$
A1	= 0,575
A2	= $(20,9 - 19,5) \times 1/0,58 \times 0,67$
A2	= $1,4 \times 1,15$
A2	= 1,61
B1	= $(20,9 - 1,1) \times 1/0,58 \times 0,67$
B1	= $19,8 \times 1,15$
B1	= 22,77
B2	= $(20,9 - 20,1) \times 1/0,58 \times 0,67$
B2	= $0,8 \times 1,15$
B2	= 0,92
Γ1	= $(20,9 - 1,1) \times 1/0,58 \times 0,67$
Γ1	= $19,8 \times 1,15$
Γ1	= 22,77
Γ3	= $(20,9 - 19,8) \times 1/0,58 \times 0,67$
Γ3	= $1,1 \times 1,15$
Γ3	= 1,26

Κατά τον προσδιορισμό της Οργανικής ουσίας με τη μέθοδο της ΥΓΡΗΣ ΚΑΥΣΗΣ, το δείγμα Γ2 κατανάλωσε όλη την αντίστοιχη ποσότητα ένυδρου θειικού σιδήρου (FeSO_4) χωρίς να παρατηρηθεί μεταβολή του χρώματός του (από μπλε σε πράσινο).

Γι' αυτό το λόγο, για να μπορέσουμε να προσδιορίσουμε με ακρίβεια το ποσοστό της οργανικής του ουσίας χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο της ΞΗΡΗΣ ΚΑΥΣΗΣ.

4.2.2 Ξηρή Καύση

Το δείγμα Γ2, βάρους 20 g τοποθετήθηκε για μία ώρα (1 h) σε πυριαντήριο (φούρνο) με θερμοκρασία 800 °C. Τα αποτελέσματα μα ήταν τα ακόλουθα:

$$K = 77,57 \text{ g}$$

$$B1 = 97,57 \text{ g}$$

$$B2 = 80,3 \text{ g}$$

$$\text{Και } A = 4,56 \text{ g}$$

- Απώλεια κατά την καύση = $97,57 \text{ g} - 80,3 \text{ g} = 17,27 \text{ g}$
- Νερό αργλικού πλέγματος % = $10,5 \times 4,56 / 100 = 0,48 \%$
- Απώλεια κατά την καύση % = $(97,57 \text{ g} - 80,3 \text{ g}) / (97,57 \text{ g} - 77,57 \text{ g}) \times 100 = 17,27 \text{ g} / 20 \text{ g} \times 100 = 86,35 \%$
- Περιεκτικότητα οργανικής ουσίας % = $86,35 \% - 0,48 \% = 85,87 \%$

Συγκεντρωτικός Πίνακας Αποτελεσμάτων

Πίνακας 9: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υποστρώματος

ΔΕΙΓΜΑ	% Άμμος	% Ιλύς	% Άργιλος	% Οργανική ουσία	Παρατηρήσεις
A1	95	1,8	3,2	0,575	Ο κύριος όγκος του δείγματος αποτελούταν από λεπτή άμμο
A2	94,28	2,52	3,2	1,61	Ο κύριος όγκος του δείγματος αποτελούταν από λεπτή άμμο
B1	87,28	9,8	2,92	22,77	Το δείγμα αποτελούταν από ψιλό χαλίκι και λάσπη.
B2	95,28	1,44	3,28	0,92	Ο κύριος όγκος του δείγματος αποτελούταν από λεπτή άμμο
Γ1	88,28	3,44	8,28	22,77	Ο κύριος όγκος του δείγματος αποτελούταν από λεπτή άμμο και υπολείμματα φυκιών.
Γ2	91,28	4,19	4,56	85,87	Έγινε ογκομέτρηση μόνο σε φύκι από το δείγμα Γ2 και το ποσοστό της οργ. Ουσίας είναι 20,36
Γ3	94,28	2,44	3,28	1,26	Ο κύριος όγκος του δείγματος αποτελούταν από λεπτή άμμο

4.3 Μελέτη βενθικής πανίδας

Οι αφθονίες των οργανισμών σε επίπεδο Τάξης (άτομα m^2) ανά σταθμό δειγματοληψίας παρουσιάζονται στον πίνακα 10.

(Αναλυτικός πίνακας ευρεθέντων ειδών: Παράτημα: 2)

Πίνακας ευρεθέντων Τάξεων

Πίνακας 10: Αφθονίες Οργανισμών σε επίπεδο Τάξης (άτομα m²) ανά σταθμό δειγματοληψίας. Παράρτημα: 6 (αναλυτικός πίνακας ειδών)

ΦΥΛΛΟ	Τάξη	A1	A2	B1	B2	Γ1	Γ2	Γ3
MOLLUSCA	Veneroida	5289	2399		17286		978	1733
	Littaranimorphtha							
	Arcoida				666			
	Mytiloida				2222			
	Pectinoida				89			
	Carditoida				2222			
	Mesogasteropoda	445	178		2266			
	Chitonida				400			

ARTHROPODA	Lucinoida	1111	222		5644		223
	Littorinimorpha	2904	444		93287	577	2488
	Gasteropoda		800		1111		76577
	Caenogasteropoda	3733	1510		52176	1689	2444
	Turbinidae				44		
	Neogasteropoda				355	44	
	Archeogasteropoda				3334		
	Amphipoda	89		88	799	178	88
	Mysida				3511		
	Calanoida					489	
ANNELIDA	Polychaetes	222	2044				
	Phyllodocida	178	577				
	Eunicida	177		355	977	1155	88
	Sabellida	1511	222			444	355

	Flabelligerida			222				311
	Terebellida						133	133
HOLOTHUROIDEA	Apodida	196			1689			
OPHIUROIDA	Ophiurina				311			
SCAPHOPODA	Dentaliida	131			88		44	
HYDROZOA	Leptothecata			88				
NEMERTEA	Monostilifera		1338	177	7910		88	6021
	Lineidae			88				6755
PLATYHELMINTHES	Turbellaria							3688
ECHINODERMATA	Camarodonta	400						
	Holothuroidea			44			88	
	Arbacioida				444			400
HEMICHORDATE	Enteropneusta	164250		44				
NEMATODA	Enoplida	2800	20577	4755	2044	14711	889	1489

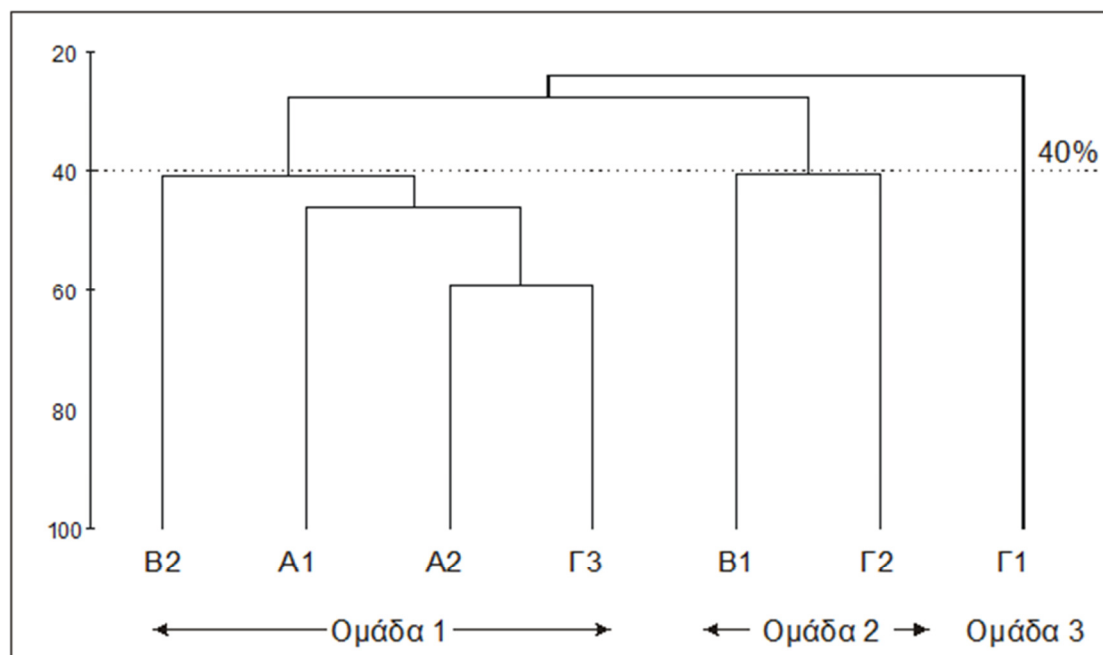
	Nemertodermatida		3689					3377
XENACOELOMORPHA	Acoela			44				
SIPUNCULA	Golfingiida					267		
POREFERA	Helichordida				667		1555	1560
	Θραύσματα αχινού		331					
	Dermospogiae							1333
	Actiniaria							44
ΣΥΝΟΛΟ		183436	34331	5905	199542	17244	6173	109019

Η ιεραρχική συσσωρευτική ομαδοποίηση έδωσε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Πίνακας 4: Οικογένειες που ευθύνονται για το 91% έως 96% (περίπου) της ομοιότητας κάθε ομάδας σταθμών του δενδρογράμματος του σχήματος

Ομάδα 1 (Μέση ομοιότητα 8,83%)		Ομάδα 2 (Μέση ομοιότητα 19,68 %)	
Οικογένια	%	Οικογένια	%
Veneroidea	22,21	Enoplida	74,27
Caenogasteropoda	18,89	Monostilifera	7,35
Enoplida	17,87	Amphipoda	7,35
Littarinimorpha	9,58	Eunicida	7,35
Nemertodermatida	8,94		
Monostilifera	5,83		
Gasteropoda	4,77		
Monastilifera	3,29		
Σύνολο	91,38		96,32

Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν 7 δείγματα βένθους και 42 ομάδες/τάξεις βενθικών οργανισμών.



Εικόνα 6: Δενδρόγραμμα ομαδοποίησης των σταθμών.

Στο δενδρόγραμμα που προέκυψε με την τεχνική της ιεραρχικής ομαδοποίησης (εικ.6) ξεχωρίζουν δύο κύριες ομάδες καθώς και ένας σταθμός που δεν εντάσσονται σε κάποια συγκεκριμένη ομάδα (outliers) για επίπεδο ομοιότητας 40%. Οι δύο κύριες ομάδες είναι:

- Ομάδα 1: Οι σταθμοί A1, A2, B2 και Γ3. Δηλαδή οι σταθμοί που βρίσκονται στη βόρεια ακτή της παραθαλάσσιας περιοχής (A1, A2) και οι σταθμοί που βρίσκονται στο εξωτερικό τμήμα (B2, Γ3)
- Ομάδα 2: Οι σταθμοί B1 και Γ2. Οι σταθμοί που βρίσκονται στο κεντρικό τμήμα της παράκτιας περιοχής.
- Outliers: Ο σταθμός Γ3

5 Συμπεράσματα

5.1 Υπόστρωμα

Σύμφωνα με το σύνολο των αποτελεσμάτων που καταγράψαμε, τόσο της Μηχανικής Ανάλυσης όσο και των προσδιορισμών Άμμου, Ιλύς, Αργίλου και Οργανικής Ουσίας, παρατηρούμε ότι όλα τα δείγματά μας, σύμφωνα με το Τριγωνικό διάγραμμα μηχανικής σύστασης των εδαφών κατά το Αμερικανικό σύστημα (Εικ: 4), χαρακτηρίζονται ως Αμμώδη (S), με μέση τιμή περιεκτικότητας άμμου 92,24 %, ενώ το ποσοστό της Ιλύς και της Αργίλου συγκεντρωτικά δεν ξεπερνά το 3,89 %.

5.2 Περιεκτικότητα σε Οργανικό Υλικό

Αναφορικά με το ποσοστό της περιεκτικότητας των δειγμάτων σε Οργανική Ουσία, οι τιμές παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ των δειγμάτων από 0,575 %, έως 85,87 %. Ενώ το ποσοστό των δειγμάτων A1, A2, B2 και Γ3 σε Οργανική Ουσία κυμαίνεται σε ομοιόμορφα επίπεδα, το ποσοστό των δειγμάτων Γ2 και B1, τα οποία βρίσκονται περιμετρικά του λιβαδιού Ποσειδωνίας, χαρακτηρίζεται από αυξημένη περιεκτικότητα της τάξης του 21,16 %. Στην έκταση που καταλαμβάνεται από το λιβάδι Ποσειδωνίας το ποσοστό φτάνει το διόλου ευκαταφρόνητο 85,87 %.

Παρατηρούμε λοιπόν πόσο μεγάλη είναι η διαφορά εναπόθεσης καθώς και συγκρατήσεις Οργανικής Ουσίας στον πυθμένα της λιμνοθάλασσας μεταξύ των λιβαδιών Ποσειδωνίας και μη επικαλυμμένων αμμωδών εκτάσεων πυθμένα.

5.3 Βένθος

Οι σταθμοί που βρίσκονται στο εσωτερικό του κόλπου του Αγίου Νικολάου ομαδοποιούνται βάσει της κοινής παρουσίας των Νιματώδων της τάξης Eporiida.

Αντίθετα στο Βόριο τμήμα του κόλπου καθώς και στα ανοιχτά, η ποικιλομορφία των οργανισμών είναι πολύ μεγαλύτερη, ενώ σημαντική είναι η παρουσία των δίθυρων Veneroidea, κάτι που μαρτυρά ότι αυτές οι περιοχές επηρεάζονται περισσότερο από τα θαλάσσια ρεύματα από το υπόλοιπο μέρος του κόλπου.

6 Βιβλιογραφία

6.1 Ελληνική Βιβλιογραφία

- Α. Νικολαΐδου, Γ. Βερροϊόπουλος, Μ. Θεσσαλού- Λεγάκη (2007) : Βιολογική Ωκεανογραφία. Οδηγός Εργαστηριακών Ασκήσεων. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τμήμα Βιολογίας. Τομέας Ζωολογίας- Θαλάσσιας Βιολογίας.
- J.M. Routiers: Δίθυρα. (ΑΚΕΦΑΛΑ, ΕΛΑΣΜΑΤΟΒΡΑΓΧΙΑ, ΠΕΛΕΚΥΠΟΔΑ). Laboratoire de Biologie des Invertebres marins et Malacologie Museum national d' Histoire naturelle. Paris, France.
- PETER CASTRO. MICHAEL E. HUBER (1999): Θαλάσσια Βιολογία. UNIVERSITY STUDIO PRESS.
- Καρβεκίδης Κ. (1997): Σημειώσεις Εργαστηρίου Συστηματικής Υδρόβιων Οργανισμών. Τμήμα Ιχθυοκομίας- Αλιείας, ΤΕΙ Ηπείρου, Ηγουμενίτσα.

6.2 Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

(Άρθρα)

- C.N. Raphael 1973 : Quaternary changes in the coastal Elis, Greece, Geographical Review63.
- D. Bouzos and N. Kontopoulos 1998 : Recent sedimentation in the lagoons of the western Greece.

(Βιβλία)

- Clarke, K.R. & Warwick, R.M., 1994: Change in Marine Communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, Plymouth Marine Laboratory, Plymouth.
- Delachaux & Niestlen editeurs: Guide de la faune et de la flore littorals des mers d' Europe Neuchatel-Paris.
- Field, J.G., Clarke, K.R. & Warwick, R.M. ,1982: A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. Marine Ecology Progress Series, 8, 121 -132
- Kenneth L. Gosner(1971): A Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates. Cape Hatteras and The Bay of Fundy. –693pp. New York, London, Sydney, Toronto: Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Ltd..

(ιστοσελίδες)

- Life Desks. Caprellids. [http:// caprellids.lifedesks.org/pege/641](http://caprellids.lifedesks.org/pege/641) ημερομηνία πρόσβασης: 30/9/2013
- Marine Education Society of Australasia. www.mesa.edu.au/porefera/gallery.asp ημερομηνία πρόσβασης 3/5/2013
- Marine Mollusks. Encyclopedia of New Caledonia. Online participative. www.encyclopedia.caledonianseashells.com/Bivalvia/Cardiidae/Acrosterigma/cat724 ημερομηνία πρόσβασης 3/5/2013
- Monterey Bay Aquarium Research Institute. www.mbari.org/benthic/polycheata.htm ημερομηνία πρόσβασης 15/12/2012
- Worms World Register of MarineSpecies. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138824> ημερομηνία πρόσβασης 10/12/ 2013

7 Παράρτημα

1) Χαρακτηριστικά ειδών

NEMERTINOI

Αν και μοιάζουν με τους πλατυέλμινθες, οι νεμερτίνοι (φύλο Nemertea) φέρουν δομές που υποδηλώνουν ένα πιο σύνθετο επίπεδο οργάνωσης. Το πεπτικό τους σύστημα είναι πιο εξελιγμένο και φέρει εκτός από το στόμα και έδρα, για την αποβολή των άπεπτων υλικών. Έχουν επίσης κυκλοφορικό σύστημα, με το οποίο το αίμα μεταφέρει τα θρεπτικά και το οξυγόνο στους ιστούς. Η πιο χαρακτηριστική όμως δομή, στους νεμερτίνους είναι μια έκτακτη προβοσκίδα, ένας μακρύς και σαρκώδης σωλήνας, που χρησιμοποιείται στη παγίδευση μικρών θηραμάτων. Μπορεί να εκδιπλώνεται από μια κοιλότητα πάνω από το στόμα. Η προβοσκίδα μπορεί να είναι εξοπλισμένη με ένα αγκάθι ή να εκκρίνει τοξικές ουσίες. Όταν παγιδευτεί η λεία, η προβοσκίδα αναδιπλώνεται προς τα μέσα.

Υπάρχουν περίπου 900 είδη νεμερτίνων, οι περισσότεροι από τους οποίους είναι θαλάσσιοι. Ζουν σε όλους τους ωκεανούς, αλλά είναι πιο κοινοί σε αβαθή, εύκρατα νερά. Ορισμένοι είναι νυκτόβιοι και έτσι δύσκολα παρατηρούνται. Άλλα έχουν ζωηρά χρώματα και μπορεί να τους βρούμε κάτω από βράχια, κατά την άμπωτη. Το σώμα τους είναι πολύ ελαστικό και η προβοσκίδα τους μπορεί να εκταθεί μέχρι ένα μέτρο ή και περισσότερο από το σώμα τους. (Peter Castro-Michael E. Huber, 1999)

ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ

Οι νηματώδεις (φύλο Nematoda), μερικοί από τους οποίους είναι γνωστοί ως στρογγυλοσκώληκες, αποτελούν μια από της πολυπληθέστερες ομάδες ζώων. Ο ακριβής αριθμός των ειδών των νηματωδών είναι αμφισβητήσιμος. Οι υπολογισμοί ποικίλουν από 10.000 μέχρι 15.000 είδη.

Απαντώνται ελεύθερα στη θάλασσα, σε γλυκά νερά και στο έδαφος, καθώς και παρασιτικά σε θαλάσσια ζώα και φυτά. Οι πιο πολλοί είναι βενθηκοί μεσοδιαστημικοί οργανισμοί που κατοικούν σε υδρόβια, πλούσια σε οργανικά υλικά, ιζήματα και στο έδαφος. Βρίσκονται σε μεγάλους αριθμούς ανά δειγματοληπτική μέθοδο. Οι νηματώδεις που ζουν σε ιζήματα, τρέφονται κυρίως με βακτήρια και οργανικά υλικά.

Μορφολογία: Το μήκος των νηματοειδών είναι μικρότερο των 2,5 mm, ενώ μερικά θαλάσσια είδη φτάνουν και τα 5 cm. Οι νηματώδεις έχουν ένα λεπτό επιμήκειο σώμα με τα δύο άκρα τους λεπτυνόμενα βαθμιαία στα πιο πολλά είδη. Το σώμα τους έχει ένα σχετικά τέλειο κυλινδρικό σχήμα και ακτινωτή διάταξη των δομών γύρω από το στόμα. Το στόμα περιβάλλεται με αισθητήριες θηλές ή τρίχες. Το έντερο, που καταλήγει στην έδρα, βρίσκεται μέσα στη σωματική κοιλότητα, που είναι γεμάτη με υγρό. Ένα στρώμα μυών, στα ανθεκτικά αλλά εύκαμπτα τοιχώματα του σώματος, πιέζει το υγρό, που λειτουργεί ως ένας υδροστατικός σκελετός, ένα σύστημα που χρησιμοποιείτε για τη στήριξη και την υποβοήθηση της κίνησης.

Αναπαραγωγή: Οι περισσότεροι νηματώδεις είναι γονοχωριστικοί, με τα αρσενικά να είναι μικρότερα των θηλυκών ατόμων. (Peter Castro-Michael E. Huber, 1999)

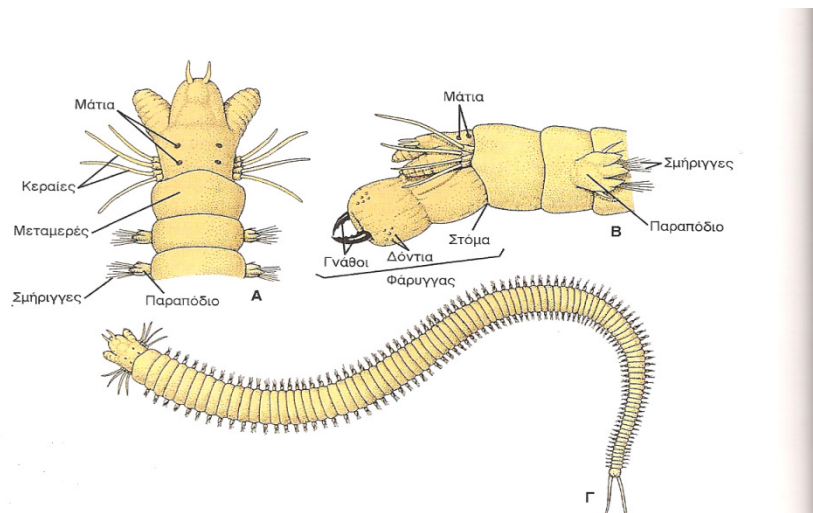
ΔΑΚΤΥΛΙΟΣΚΩΛΙΚΕΣ

Το φύλο των δακτυλιοσκώλικων (Annelida) αποτελείται από 13.000 περίπου είδη. Οι δακτυλιοσκώλικες κατέχουν το μεγαλύτερο μέγεθος από οποιοδήποτε άλλο σκωληκοειδές ασπόνδυλο.

Το σώμα τους αποτελείται από μια σειρά παρόμοιων τμημάτων, τα μεταμερή. Το σώμα τους είναι αμφίπλευρα συμμετρικό, επιμήκειο και καλύπτεται από αφυμενίδα. Το πεπτικό σύστημα, ένας πλήρης σχηματισμένος σωλήνας, βρίσκεται μέσα σε μια κοιλότητα που είναι γνωστή ως κοίλωμα.

Τα κοίλωμα είναι γεμάτο με υγρό και χωρίζεται με διαφράγματα που αντιστοιχούν στα εξωτερικά μεταμερή. Τα μεταμερή δρουν ως υδροστατικός σκελετός και μπορούν να συστέλλονται διαδοχικά από μυς του σωματικού τοιχώματος. Μερικά δε εμφανίζουν και παραπόδια ή σμήριγγες σαν όργανα κίνησης. Αυτές οι κινήσεις μαζί με την ευκαμψία που προσφέρει η μεταμέρια, κάνουν τους δακτυλιοσκώλικες πολύ ικανούς στον ερπυσμό και στο σκάψιμο. (Peter Castro-Michael E. Huber, 1999)

ΠΟΛΥΧΑΙΤΟΙ



Εικόνα: 6, Ανατομία πολύχαιτου.

Ανήκουν στο φύλο των δακτυλιοσκώλικων. Εμφανίζουν μεταμέρια, κύριο χαρακτηριστικό του φύλου, όπου κάθε ένα από τα μεταμερή του σώματος φέρει ένα ζεύγος πεπλατυσμένων προεκβολών, τα παραπόδια, τα οποία είναι εφοδιασμένα με σκληρές και μερικές φορές αιχμηρές τρίχες, τις σμήριγγες.

A. Το κεφάλι: Το πρώτο μεταμερές αποτελεί το κεφάλι, και φέρει το στόμα. Τα κεφάλι χωρίζεται σε δύο επιμέρους περιοχές: το προστόμιο (πάνω από το στόμα) και το περιστόμιο (πλευρικός). Το προστόμιο φέρει ένα ζεύγος στοματικών κεραιών και ένα ζεύγος προσακτριδων. Επίσης στο νωτιαίο τμήμα φέρει δύο συνήθων απλών οφθαλμών που αποτελούν τα αισθητήρια όργανα του ζώου. Το περιστόμιο φέρει δύο ζεύγη ελικοειδών κεραιών, τέσσερις σε κάθε πλευρά. Από τη στοματική περιοχή εξέρχεται ο

φάρυγγας ή προβοσκίδα. Ο φάρυγγας χωρίζεται σε δύο τμήματα, το στοματικό, που φέρει δύο χιτινώδεις γνάθους, και το γναθικό. Τα τμήματα αυτά χωρίζονται με τη σειρά τους σε μικρότερες περιοχές οι οποίες είναι εξοπλισμένες με χιτινώδη επάρματα, τις παραγνάθους.

B. Το κυρίως σώμα: Αποτελείται από έναν αριθμό όμοιων μεταμερών, που διακρίνονται και εξωτερικά καθώς διαχωρίζονται με περισφίξεις. Κάθε μεταμερές φέρει δίλοβες πλευρικές προεκτάσεις, τα παραπόδια. Ο ραχιαίος λοβός λέγεται και νωτοπόδιο, ενώ ο κοιλιακός νευροπόδιο. Οι λοβοί των παραπόδιων είναι εφοδιασμένοι με σμήριγγες δύο κατηγοριών και έλικες.

Γ. Το πυγίδιο: Το τελευταίο μεταμερές αποτελεί το πυγίδιο όπου καταλήγει ο πεπτικός σωλήνας με την έδρα. Δε φέρει παραπόδια. Φέρει συνήθως κοιλιακά δύο εδρικές έλικες. Μπροστά από το πυγίδιο υπάρχει ζώνη αύξησης που παράγει καινούρια μεταμερή. Αυτά είναι μικρότερα και ατελώς σχηματισμένα.

Δ. Αναπνοή- κυκλοφορικό: Οι πολύχαιτοι έχουν ένα ξεχωριστό κυκλοφορικό σύστημα, που μεταφέρει θρεπτικά, οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα. Το αίμα κυκλοφορεί πάντα μέσα σε αιμοφόρα αγγεία, δηλαδή μέσα σε ένα κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.

Σε αντίθεση με τα μικρόσωμα ζώα, όπου η πρόσληψη επαρκούς οξυγόνου από το νερό είναι ένα πρόβλημα, οι πολύχαιτοι έλυσαν το πρόβλημα αναπτύσσοντας βράγχια στα παραπόδια ή αλλού. Τα βράγχια είναι προεκβολές του σωματικού τοιχώματος, που φέρουν πολλά αγγεία με λεπτά τοιχώματα, τα τριχοειδή, τα οποία διευκολύνουν την πρόσληψη οξυγόνου και την αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα. (Peter Castro-Michael E. Huber, 1999)

ΣΠΟΓΓΟΙ

Οι σπόγγοι ανήκουν στο φύλο **Porefera**. Είναι από τα πιο απλά πολυκύτταρα ζώα. 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 δεν σχηματίζουν πραγματικούς ιστούς και όργανα. Είναι εδραίοι και παρουσιάζουν εκπληκτική ποικιλία σχημάτων, μεγεθών και χρώμα.

Μορφολογία: Το σώμα του σπόγγου μοιάζει με μικρό σάκο, του οποίου η εσωτερική κοιλότητα, το σπογγοκοίλωμα, επικοινωνεί με το εσωτερικό περιβάλλον από ένα ακραίο στόμιο εξόδου. (εικ. Α)

1) Η εξωτερική επιφάνεια καλύπτεται από πλατυσμένα κύτταρα που λέγονται πινακοκύτταρα, μεταξύ των οποίων υπάρχουν οι πόροι που σχηματίζονται από τα ποροκύτταρα.

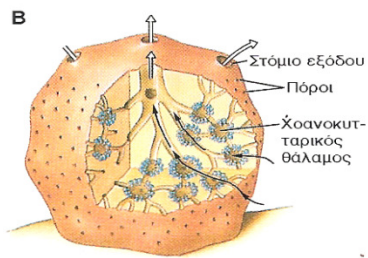
2) Το ενδιάμεσο στρώμα ή κολλέγχυμα αποτελείται από ζελατινώδη πρωτεϊνική ουσία και περιέχει τα σκελετικά στοιχεία και διάφορους τύπους κυττάρων όπως αρχαιοκύτταρα, κολλεγχυματικά κύτταρα νευρικά κύτταρα κ.α. (εικ. Β). Τα σκελετικά στοιχεία αποτελούνται από ασβέστιο, πυρίτιο ή σπογγιτίνη και έχουν μεγάλη σημασία για τη Συστηματική κατάταξη.

3) Το ενδόδερμα αποτελείται από ένα στρώμα ειδικών κυττάρων, τα χοανοκύτταρα (Εικόνα: 7). Αυτά τα κύτταρα έχουν από ένα μαστίγιο, που με την κίνησή του δημιουργεί ρεύμα, και ένα λεπτό περιλαίμιο που παγιδεύει σωματίδια τροφής, τα οποία έπειτα προσλαμβάνονται από το κύριο σώμα του κυττάρου.

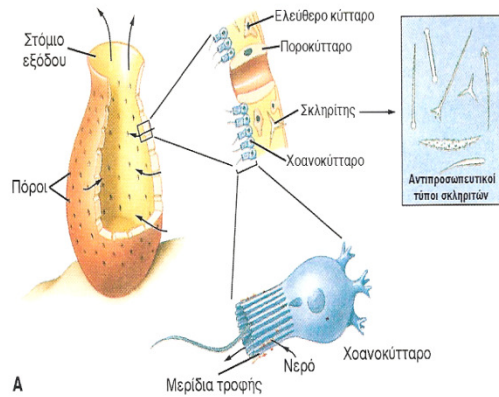
Φυσιολογία: Η φυσιολογία των σπόγγων βρίσκεται σε σχεδόν πλήρη εξάρτηση από τα ρεύματα νερού που περνάει από το σώμα τους. Με το ρεύμα νερού που εισέρχεται από τους πόρους το διαλυμένο οξυγόνο και οι απαραίτητες θρεπτικές ουσίες και αποβάλλονται τα άχρηστα προϊόντα από το στόμιο εξόδου (Εικόνα: 8). Η τροφή αποτελείται από διάφορα κομμάτια οργανικής ύλης, βακτήρια, μαστιγοφόρα και άλλους πλαγκτονικούς οργανισμούς. Η πέψη της τροφής γίνεται ενδοκυτταρικά. Η τροφή που δεν καταναλώνεται αποθηκεύεται στα αμοιβαδοκύτταρα. Η ανταλλαγή των αερίων γίνεται με απλή διάχυση μεταξύ του νερού και των κυττάρων του σπόγγου.

Αναπαραγωγή: Στους σπόγγους εμφανίζεται τόσο η αγενής αναπαραγωγή, όταν αποκόπτονται κομμάτια του σπόγγου και αναπτύσσονται σε ξεχωριστούς σπόγγους πανομοιότυπους με τον αρχικό, όσο και εγγενής, όταν τα χοανοκύτταρα αναπτύσσονται προς γαμέτες απελευθερώνοντας ωάρια είτε σπερματοζωάρια στο περιβάλλον. Τα

περισσότερα είδη είναι ερμαφρόδιτα αλλά υπάρχουν και γονοχωριστικά. (Peter Castro-Mi



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



Εικόνα: 7, Ανατομία σπόγγου.

Εικόνα: 8

ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑΤΑ

Τα εχινόδερματα ανήκουν στην οικογένεια των ασπόνδυλων (φύλο **Echinodermata**). Σε αυτό το φύλο περιλαμβάνονται οι αχινοί, οι αστερίες, οι οφιούροι, τα κρινοειδή και οι ολοθούριοι.

Χαρακτηρίζονται από **πενταμερή ακτινωτή συμμετρία** (το σώμα διαιρείται σε πέντε τμήματα τα οποία διατάσσονται γύρο από ένα κεντρικό άξονα), ζουν κυρίως στον πυθμένα και έχουν απουσία κεφαλιού. Δεν υπάρχει πρόσθιο ή οπίσθιο άκρο και κοιλιακή ή ραχιαία πλευρά. Η κάτω επιφάνια των εχινόδερμων λέγεται στοματική, επειδή εκεί υπάρχει το στόμα. Η άλλη πλευρά ονομάζεται αντιστομοτική.

Τα εχινόδερματα τυπικά έχουν έναν πλήρη πεπτικό σωλήνα, ένα καλά ανεπτυγμένο κοίλωμα και έναν εσωτερικό σκελετό. Ο σκελετός αυτός μπορεί να αποτελείται από ασβεστούχα οστάρια που μπορεί να αρθρώνονται μεταξύ τους, όπως στους αστερίες, ή να συρράπτονται και να σχηματίζουν ένα κέλυφος, όπως στους αχινοί. (Peter Castro-Michael E. Huber, 1999)

ΜΑΛΑΚΙΑ

Τα μαλάκια (φύλο **Mollusca**) αποτελούν μια από τις πιο διαδεδομένες ομάδες. Εμφανίζονται στο θαλάσσιο περιβάλλον με αριθμούς ειδών πολύ μεγαλύτερους από κάθε άλλη ομάδα. Περιλαμβάνουν 110.000 είδη, χωρίς να συμπεριληφθούν τα είδη της στεριάς και του γλυκού νερού. Στα μαλάκια ανήκουν: μύδια, στρείδια, πεταλίδες, σαλιγκάρια, χταπόδια, σουπιές, καλαμάρια κ.α.

Τα μαλάκια, κυρίως, έχουν ένα μαλακό σώμα που προστατεύεται από ένα όστρακο από ανθρακικό ασβέστιο. Το σώμα τους καλύπτεται από το **μανδύα**, ένα λεπτό στρώμα ιστού που εκκρίνει το όστρακο. Το μη μεταμερισμένο σώμα είναι αμφίπλευρα συμμετρικό. Φέρουν ένα κοιλιακό μύδεσ πόδι που χρησιμοποιείται κυρίως στη μετακίνηση.

Τα περισσότερα μαλάκια έχουν ένα καλά ανεπτυγμένο κεφάλι, που περιλαμβάνει μάτια και άλλα αισθητήρια όργανα. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό είναι το ξύστρο, μία σειρά από μικρά δόντια που χρησιμεύει στην απόξεση τροφής από διάφορες επιφάνειες. Αποτελείται κυρίως από χιτίνη, ένα πολύ ανθεκτικό υλικό που υπάρχει και σε πολλά άλλα ασπόνδυλα. Η ανταλλαγή των αερίων γίνεται με ζεύγη βραγχίων (εικ. Δ)

Πέψη: Ο πεπτικός σωλήνας των μαλακίων φέρει ξεχωριστό στόμα και έδρα. Στην πέψη βοηθούν οι **σιελογόνοι** και οι **πεπτικοί αδένες** που απελευθερώνουν πεπτικά ένζυμα. Το πεπτικό σύστημα διαφέρει ανάμεσα στις ομάδες των μαλακίων, σύμφωνα με τις τροφικές τους συνήθειες.

Τα πλακοφόρα και πολλά γαστερόποδα είναι βοσκητές. Έχουν ένα ξύστρο που αποξάνει τα μικροσκοπικά φύκη από τις επιφάνειες των βράχων ή κόβει μακροφύκη.

Τα σαρκοφάγα γαστερόποδα έχουν τροποποιημένο ξύστρο ώστε να τρυπά, να κόβει ή ακόμα και να συλλαμβάνει τη λεία. Το ξύστρο και το στόμα περιέχονται σε μια προβοσκίδα που μπορεί να προεκτείνεται για να χτυπά τη λεία. Μπορεί να υπάρχουν ακόμα και γνάθοι.

Τα δίθυρα προσλαμβάνουν μερίδια τροφής που διηθούνται και διαλέγονται από τη βλεφαριδοφόρα επιφάνεια των βραγχίων. Το ξύστρο απουσιάζει και η τροφή φτάνει στο στόμα πάνω σε βλέννα.

Όλα τα κεφαλόποδα είναι σαρκοφάγα και επομένως έχουν να πέψουν μεγάλες λείες. Το στομάχι μερικές φορές συνδέεται με το σάκο, μέσα στον οποίο η πέψη ολοκληρώνεται γρήγορα.

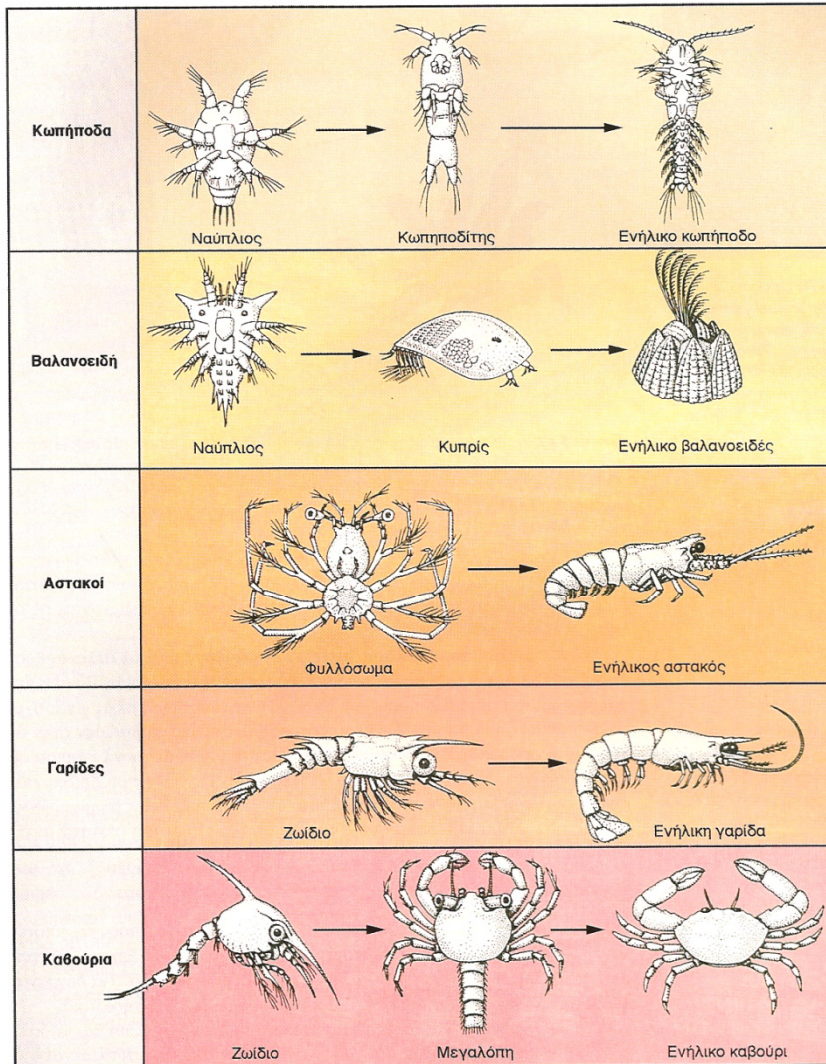
Τα μαλάκια έχουν κυκλοφορικό σύστημα που μεταφέρει θρεπτικά συστατικά και οξυγόνο. Τα περισσότερα μαλάκια έχουν ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα, αφού το αίμα ρέει έξω από τα αιμοφόρα αγγεία, σε ανοικτές αιμοφόρες κοιλότητες.

Αναπαραγωγή: Τα μαλάκια συνήθως, είναι **γονοχωριστικά**, αλλά ορισμένα είδη είναι **ερμαφρόδιτα**, δηλαδή όλα τα άτομα έχουν και θηλυκές και αρσενικές γονάδες. Στα δίθυρα, στα πλακοφόρα, στα σκαφόποδα και σε ορισμένα γαστερόποδα, τα σπερματοζωάρια και τα ωάρια απελευθερώνονται στο νερό και η γονιμοποίηση είναι εξωτερική. Η γονιμοποίηση είναι εσωτερική στα κεφαλόποδα και στα περισσότερα γαστερόποδα. (Peter Castro-Michael E. Huber, 1999)

ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ

Από όλα τα ζώα της γης, τρία στα τέσσερα είναι αρθρόποδα. Τα θαλάσσια αρθρόποδα (φύλο Arthropoda) περιλαμβάνουν μια μεγάλη ποικιλία ζώων όπως τα βαλανοειδή, τα κρουστοφόρα, τα αμφίποδα, τα κωπίποδα κ.α. (εικ. 9)

Το σώμα των αρθρόποδων εμφανίζει μεταμέρια και αμφίπλευρη συμμετρία. Στο ευέλικτο σώμα των αρθρόποδων, έχει προστεθεί το πλεονέκτημα των αρθρωτών εξαρτημάτων, όπως τα πόδια και τα στοματικά μέρη. Άλλο ένα χαρακτηριστικό των αρθρόποδων είναι ο χιτινώδης εξωσκελετός, που εκρίνεται από το υποκείμενο στρώμα ιστού. Ο εξωσκελετός είναι σκληρός και νεκρός. Το σώμα και τα εξαρτήματα, όλα καλυμμένα από εξωσκελετό, κινούνται από ομάδες προσκολλημένων μυών. (Peter Castro-Michael E. Huber, 1999)



Τα αβγά των θαλάσσιων κρουστοφόρων εκκολάπτονται σε προνύμφες, που περνάνε από διαδοχικές εκδόσεις στο πλαγκτό. Κάθε έκδοση προσθέτει ένα νέο ζεύγος εξαρτημάτων και αυτά που ήδη υπάρχουν εξειδικεύονται περισσότερο. Στο τελευταίο προνυμφικό στάδιο, μεταμορφώνεται τελικά σε νεαρό άτομο. Οι προνύμφες και τα ενήλικα άτομα που φαίνονται εδώ, δεν είναι σχεδιασμένα με κλίμακα. Κάθε βέλος αντιπροσωπεύει πολλές εκδόσεις.

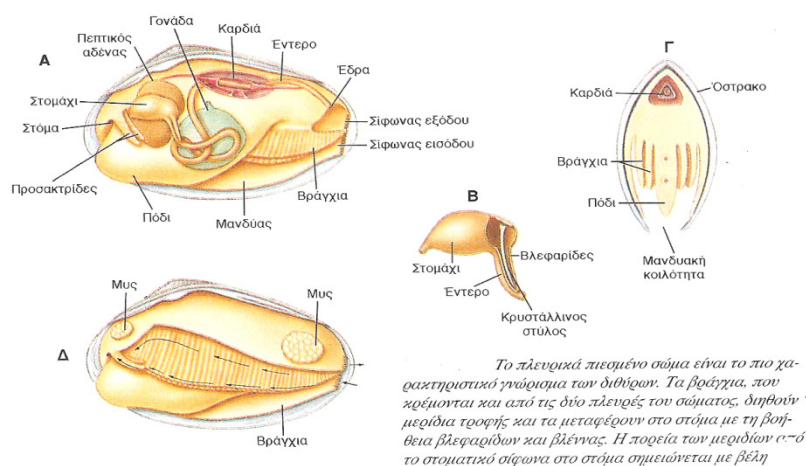
Εικόνα: 9

ΑΜΦΙΠΟΔΑ

Τα αμφίποδα είναι μικρά κρουστοφόρα με σώμα που είναι χαρακτηριστικά συμπιεσμένο πλευρικά. Τα περισσότερα αμφίποδα έχουν μήκος σώματος κάτω των 2 cm. Το κεφάλι και η ουρά, τυπικά γέρνουν προς τα μέσα και τα εξαρτήματά τους έχουν εξειδικευτεί ανάλογα με τη λειτουργία τους.

Συναντώνται ανάμεσα σε φύκη, στο δέρμα των φαλαινών ή αποτελούν μέρος του πλακτού. Η ομάδα των αμφίποδων αριθμεί σε πάνω από 5.000, κυρίως θαλάσσια, είδη.

ΔΙΘΥΡΑ



Εικόνα: 10, Ανατομία διθύρων.

Τα δίθυρα (κλάση Bivalvia) έχουν τη βασική δομή του σώματος των μαλακίων, αλλά είναι τροποποιημένα.

Το σώμα τους παρουσιάζει αμφίπλευρη συμμετρία, είναι πλευρικά πιεσμένο και περικλείεται από ένα ασβεστώδες όστρακο που αποτελείται από δύο θυρίδες. Οι θυρίδες είναι συνήθως εξίσου κυρτές (ισόθυρο όστρακο), αλλά μπορούν και να διαφέρουν σε μέγεθος και σχήμα (ανισόθυρο όστρακο). Οι θυρίδες των μαλακίων αρθρώνονται γύρω από μια πλευρική κατασκευή που ονομάζεται κλείθρο, και από τον ελαστικό σύνδεσμο, μια ελαστική δομή ελαφρός ασβεστοποιημένη. Το όστρακο των διθύρων ανοίγει και κλείνει μέσω της σύσπασης ενός ή δύο προσαγωγών μυών που βρίσκονται στη εσωτερική επιφάνια των θυρίδων.

Φυσιολογία: Το σώμα των διθύρων είναι μαλακό, πλευρικά συμπιεσμένο, μη αρθρωτό και χωρίς κεφάλι.

Η εσωτερική επιφάνια του οστράκου επενδύεται από τον μανδύα, μια επικαλυμματική αναδίπλωση που στηρίζεται στις δύο θυρίδες, έτσι ώστε όλο το σώμα του ζώου να βρίσκεται μέσα στη **μανδιακή κοιλότητα**.

Τα δίθυρα έχουν ένα καλά ανεπτυγμένο πεπτικό σύστημα. Η πρόσληψη της τροφής καθώς και η απομάκρυνση των υπολυμάτων γίνεται μέσω δύο σιφωνίων, δύο αναδιπλώσεων των εξωτερικών άκρων του μανδύα, του σιφωνίου εισόδου ή κοιλιακό, που επιτρέπει την είσοδο του νερού στη μανδουακή κοιλότητα, και του σιφωνίου εξόδου ή νωτιαίο, μέσο του οποίου το νερό απομακρύνεται προς τα έξω. Πολλά δίθυρα διαθέτουν ένα ζευγάρι ελασματοειδών αναπνευστικών βραγχίων (Λαμελιβράγχια ή Ελασματοβράχια) που συμμετέχουν επίσης στη σύλληψη της τροφής.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό των διθύρων είναι το πόδι, ένα μύδρες, κοιλιακό, κινητό όργανο που πολλές φορές έχει σχήμα πέλεκη (Πελεκίποδα), το οποίο επιτρέπει την κίνηση ή την προσκόλληση στο υπόστρωμα με τη βοήθεια ελαστικών ινιδίων.

Αναπαραγωγή: Τα περισσότερα είδη των διθύρων είναι γονοχωριστικά (έχουν διαχωρισμένα φύλα) και αποβάλλουν τους γαμέτες τους στο εξωτερικό περιβάλλον όπου γίνεται η γονιμοποίηση. Οι προνύμφες τους περνούν από ένα αρκετά μεγάλο πλαγκτονικό στάδιο πριν αποκτήσουν την τελική βενθική τους μορφή. (Peter Castro-Michael E. Huber, 1999)

ANOMIIDAE

Arga noae (Linnaeus, 1758)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Ισόθυρο όστρακο, πολύ ανισόπλευρο, εξογκωμένο και επιμηκυμένο, υποτετραγωνικό. Οπίσθιο άκρο κολπώδες με κοιλιακή άκρη λίγο τραβηγμένη προς τα πίσω και η οποία αντιστοιχεί σε μια ακτινωτή πτυχή των κορυφών. Το κοιλιακό περιθώριο έχει μια εντομή του βύσσου που συχνά συνοδεύεται από μια ακτινωτή στένωση. Κορυφές προσόγυρες, διαχωρίζονται από μια ευρεία κεντρική περιοχή που σχηματίζει γωνία 90° με τη γραμμή σύνδεσης των θυρών. Οι εξωτερικές ακτινωτές πλευρές είναι ποικίλες και αποτελούνται από κεραμιδωτά λέπια, αποκομμένα από ανώμαλες γραμμές αύξησης. Περιόστρακο ωχροειδές, ινώδες και πτυχωτό, αναπτύσσεται ευθύγραμμο και στενό, με πάρα πολλά μικρά εγκάρσια δόντια. Εσωτερικά περιθώρια των θυρίδων, λεία.

Χρωματισμός: Λευκό θαμπό, εξωτερικά, καφέ σκούρο στο πίσω μέρος, με υπόξανθες ανταύγειες και ελιγματοειδής γραμμές που κατευθύνονται πλάγια. Εσωτερικά υπόλευκο, με κίτρινες και καφέ κηλίδες.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 10 cm, σύνηθες από 5 ως 8 cm.

Ενδιαίτημα: Στερεά προσκολλημένο με το βύσσο του σε πολύ ποικίλους πυθμένες των παραλιακών περιοχών. Με εξάπλωση κυρίως σε πυθμένες με βιογενή θρύμματα, με αδρή άμμο, χοντρή άμμο ή χαλίκια.

Κοινή ελληνική ονομασία: Καλόγνωμη

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: Κανένα



Εικόνα: 11 *Arca noae* (Linnaeus, 1758)

CARDIIDAE

Acanthocardia echinata (Linnaeus, 1758)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο παχύ και συμπαγές, οβάλ, όχι μισάνοιχτο προς τα πίσω. Με 18 ως 22 ακτινωτές πλευρές να προεξέχουν και κάθε μια να φέρει συστοιχία από αγκάθια που συνδέονται μεταξύ τους με μία χαμηλή διάμεση καρίνα. Τα πλευρικά αγκάθια είναι κοντά και αρκετά ισχυρά, ενώ γίνονται σπαθοειδή στην κοιλιακή και πρόσθια περιοχή του οστράκου. Τα ενδιάμεσα έχουν ραβδώσεις και πτυχές εγκάρσιες και ακανόνιστες. Περίοστρακο ινώδες και ασταθές. Κλείθρο σχεδόν ευθύγραμμο. Εσωτερικά περιθώρια των θυρίδων πολύ οδοντωτά.

Χρωματισμός: Υπόλευκο ως ανοιχτό καφέ εξωτερικά, με συγκεντρικές ζώνες πιο διαυγείς ή πιο σκούρες. Εσωτερικά είναι υπόλευκο.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 7,6 cm. Σύνηθες από 4,5 ως 5,5 cm.

Ενδιαίτημα: Σε ποικίλους πυθμένες με χονδρή άμμο ψιλή άμμο, κογχύλια και λάσπη, λιβάδια με ποσειδωνίες, περίπου μέχρι τα 300 m βάθος.

Κοινή ελληνική ονομασία: Κόκκινη μεθύστρα.

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: *Cardium mucronatum* (Poli, 1791).



Εικόνα: 12 *Acanthocardia echinata* (Linnaeus,1758)

Ancathocardia tuberculata (Linnaeus, 1758)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο παχύ, συμπαγές, οβάλ, όχι μισάνοιχτο προς τα πίσω. Με 19 ως 24 προεξέχουσες ακτινωτές πλευρές, φέρουν η κάθε μια, τουλάχιστον στη ραχιαία περιοχή εκατέρωθεν της κορυφής του σπονδύλου, μια συστοιχία από ποικίλα φύματα που δεν συνδέονται μεταξύ τους με διάμεση καρίνα. Η εξωτερική επιφάνεια μοιάζει να είναι λεπτά κατεργασμένη με ραβδώσεις και πτυχές συγκεντρικές, ακανόνιστες που αναπτύσσονται κυρίως στα ενδιάμεσα. Περίοστρακο λεπτό και ασταθές. Κλείθρο ελαφρός τοξοειδές. Τα εσωτερικά περιθώρια των θυρίδων είναι έντονα οδοντωτά.

Χρωματισμός: Ποικίλος εξωτερικά, λευκό, αχνό κίτρινο, μπεζ, υπόξανθο ως σκούρο καφέ, ομοιόμορφο ή με έντονους σχεδιασμούς και συχνά με μια λευκή ακτίνα. Εσωτερικό συνήθως λευκό ή με διαυγή χρώματα.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 9 cm. Σύνηθες από 5 ως 7 cm.

Ενδιαίτημα: Σε πυθμένες με άμμο και αμμώδη λάσπη της παραλιακής ζώνης μέχρι περίπου τα 80 m βάθος. Είδος που σε αρκετές περιοχές της Μεσογείου είναι πολύ κοινό.

Κοινή ελληνική ονομασία: Αγριομεθύστρα.

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: *Cardium tuberculata* (Linnaeus, 1758),
Rudicardium tuberculatum (Linnaeus, 1758)



Εικόνα: 13 *Ancathocardia tuberculata* (Linnaeus,1758)

Carastoderma glaucum (Bruguire, 1789)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο με ποικίλο πάχος, οβάλ ως τετραγωνικό ή υποτετραγωνικό, εκτεταμένο προς τα πίσω, επικλινές και λιγότερο εξογκωμένο

οπισθωνωτιαία, 17 ως 18 ακτινωτές πλευρές και όχι συνεχόμενες με συγκεχυμένη διακόσμηση ή όχι έντονα εμφανή (αυτή των ενδιάμεσων διαστημάτων περιορίζεται στις γραμμές αύξησης), γίνονται υποκαρινωτές προς τα πίσω και εξασθενούν. Περίστρακο λεπτό, συμφυές και ινώδες. Κλείθρο ελαφρός τοξοειδές με κεντρικά και πλευρικά δόντια, από τα οποία τα δύο πλευρικά δόντια είναι οπίσθια στη δεξιά θυρίδα. Τα εσωτερικά περιθώρια των θυρίδων είναι πολύ αραιά.

Χρωματισμός: Υπόλευκο ως θαμπό καφέ- κίτρινο εξωτερικά. Εσωτερικά λευκό, συχνά με καφέ-γκρι κηλίδες.

Ενδιαίτημα: Σε πυθμένες με ποικίλο κινητό υπόστρωμα της υποπαραλιακής ζώνης. Πολύ κοινό στα υφάλμυρα νερά, στάσιμα ή ανανεώμενα (παραλιακές λιμνοθάλασσες, εκβολές).

Κοινή ελληνική ονομασία: Πουρλίδα

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: *Cardium lamarcki* (Reeve, 1844)



Εικόνα: 14 *Carastoderma glaucum* (Bruguire, 1789)

LUCINIDAE

Loripes lucinalis (Lamarck, 1818)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο συνήθως ισόθυρο, φακοειδές και ελαφρά ανισόπλευρο. Κορυφές προσόγυρες και μικρές. Ο εξωτερικός διάκοσμος σχηματίζεται από στοιχεία συγκεντρικά και ακτινωτά. Το κλείθρο έχει χαρακτηριστικά σε κάθε θυρίδα δύο κεντρικά και δύο πλευρικά δόντια, πρόσθια και οπίσθια. Ο σύνδεσμος είναι εξωτερικός,

λοξός υποπεριθωριακός και δεν είναι ορατός απ' έξω όταν οι θυρίδες είναι ενωμένες. Ο εξωτερικός διάκοσμος αποτελείται βασικά από ραβδώσεις και συγκεντρικές γραμμές.

Ενδιαίτημα: Συναντάτε σε πυθμένες με ποικίλο κινητό υπόστρωμα (αμμώδεις, λασπώδεις, ως χαλικώδες). Μέσα σε παράκτιες λιμνοθάλασσες και στην υποπαραλιακή ζώνη και μέχρι τα 150 m βάθος.

Κοινή ελληνική ονομασία: Δεν υπάρχει

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: *Loripes lacteus* (Linnaeus, 1758).



Εικόνα: 15 *Loripes lucinalis* (Lamarck, 1818)

Locinoma borealis (Linnaeus, 1767)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο συνήθως ισόθυρο, φακοειδές και ελαφρά ανισόπλευρο. Κορυφές προσόγυρες και μικρές. Ο εξωτερικός διάκοσμος σχηματίζεται από στοιχεία συγκεντρικά και ακτινωτά. Το κλείθρο έχει χαρακτηριστικά σε κάθε θυρίδα δύο κεντρικά και δύο πλευρικά δόντια, πρόσθια και οπίσθια. Ο σύνδεσμος είναι εξωτερικός, παράλληλος στο ραχιαίο άκρο, χωρίς ισχυρή πρόσφυση, καλά ορατός απ' έξω όταν οι θυρίδες είναι ενωμένες. Ο εξωτερικός διάκοσμος περιέχει συγκεντρικές πτυχές.

Ενδιαίτημα: Συναντάτε σε αμμοϊλυώδεις πυθμένες της υποπαραλιακής ζώνης μέχρι τα 100 m βάθος περίπου.

Κοινή ελληνική ονομασία: Λουκίνα

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: Δεν υπάρχουν.



Εικόνα: 16 *Locinoma borealis* (Linnaeus, 1767)

MACTRIDAE

Lutraria angustioe (Philippi, 1844)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Η κεντρική περιοχή των θυρίδων δεν έχει άνισα ακτινωτά κράσπεδα. Το εσωτερικό κοιλιακό περιθώριο είναι λείο και ο μανδουακός κόλπος είναι βαθύς, ξεπερνώντας τη διάμεση γραμμή των θυρίδων. Οι κορυφές είναι απομακρυσμένες από την πρόσθια άκρη και ο εξωτερικός διάκοσμος είναι ορατός στο εσωτερικό κάθε θυρίδας. Το όστρακο είναι ανισόπλευρο, ελλειπτικό, επιμηκυμένο και πλευρικά συμπίεσμένο, πολύ ανοιχτό μπροστά και πίσω.

Ενδιαίτημα: Συναντάτε σε πυθμένες με χοντρή άμμο, αμμολάσπη και λάσπη της υποπαριακικής ζώνης μέχρι τα 30 m περίπου βάθος.

Κοινή ελληνική ονομασία: Ριγωτή πετσίνα.

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: Κανένα.



Εικόνα: 17 *Lutraria angustioe* (Philippi, 1844)

Mactra corallina (Linnaeus, 1758)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο ελαφρά ανισόπλευρο, οβάλ-τριγωνικό και διογκωμένο, λίγο ανοιχτό πίσω και με μια ελαφρά ακτινωτή πτυχή των κορυφών προς το οπισθοκοιλιακό άκρο. Περίοστρακο λεπτό και ινώδες, γρι-μπεζ θαμπό, ασταθές. Ο εξωτερικός σύνδεσμος διαχωρίζεται από τον εσωτερικό με ένα λεπτό ασβεστολιθικό έλασμα. Το κλείθρο έχει πρόσθια και οπίσθια πλευρικά δόντια λεία και καλά ανεπτυγμένα, απλά στην αριστερή θυρίδα, διπλά στη δεξιά. Το πρόσθιο κεντρικό δόντι της δεξιάς θυρίδας είναι σχεδόν παράλληλο στο κεντρικό άκρο. Ο μανδουακός κόλπος δεν είναι ιδιαίτερα βαθύς.

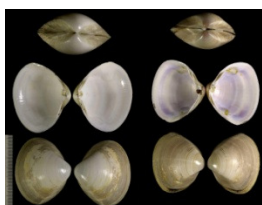
Χρωματισμός: Λευκό υαλώδες με συγκεντρικές και μερικές φορές ακτινωτές, πιο αδιαφανείς ταινίες, με το εσωτερικό όμοιο με το εξωτερικό. Ή μπορεί εξωτερικά να είναι καφέ υπόξανθο ως μενεξεδί, με ζώνες συγκεντρικές και ακτινωτές με ποικίλη ένταση και το εσωτερικό να είναι έντονα χρωματισμένο μενεξεδί.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 7 cm. Σύνηθες από 4,5 ως 5,5 cm

Ενδιαίτημα: Σε πυθμένες με καθαρή άμμο. Συχνά συναντάτε σε μεγάλη αφθονία σε μικρά βάθη.

Κοινή ελληνική ονομασία: Μικρή γυαλιστερή.

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: *Maetra stultorum* (Linnaeus, 1758)



Εικόνα: 18 *Maetra corallina* (Linnaeus, 1758)

***Maetra glauca* (Born, 1778)**

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακό ελαφρόσ ανισόπλευρο, οβάλ-τριγωνικό και διογκωμένο, λίγο ανοιχτό πίσω και με μια ελαφρά ακτινωτή πτυχή των κορυφών προς το οπισθοκοιλιακό άκρο. Η κεντρική περιοχή των θυρίδων δεν έχει άνισα ακτινωτά κράσπεδα. Το εσωτερικό κοιλιακό περιθώριο είναι λείο. Ο μανδουακός κόλπος δεν είναι ιδιαίτερα βαθύς και δεν φτάνει τη διάμεση γραμμή των θυρίδων. Ο εξωτερικός σύνδεσμος διαχωρίζετε από τον εσωτερικό με ένα λεπτό ασβεστολιθικό διάφραγμα. Τα πλευρικά δόντια είναι λεία. Το πρόσθιο κεντρικό δόντι της δεξιάς θυρίδας δεν είναι παράλληλο στο κεντρικό άκρο.

Χρωματισμός: Λευκός, υαλώδες ως γκρι ανοιχτό, με συγκεντρικές και μερικές φορές ακτινωτές, πιο διαφανείς ταινίες.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 11,5 cm. Σύνηθες από 7 cm ως 9.5 cm.

Ενδιαίτημα: Συναντάτε σε πυθμένες με καθαρή άμμο στην υποπαραλιακή ζώνη, σε βάθη τέτοια που να μην είναι κάτω από την επίδραση ρευμάτων.

Κοινή ελληνική ονομασία: Ξανθοπετσίνα.

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: Κανένα.



Εικόνα: 19 *Maetra glauca* (Born, 1778)

MYTILIDAE

Mytilus galloprovincialis (Lamarck, 1819)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο επιμηκυμένο, πολύ ποικίλο, με περίγραμμα χοντρικά τριγωνικό ως υποτετραγωνικό. Διογκωμένο και μυτερό μπροστά, συμπιεσμένο και στρογγυλεμένο πίσω. Κορυφές τερματικές, αρκετά συνδεσμικό άκρο να προεξέχει αρκετά. Περίοστρακο λείο, πολύ καλά προσκολλημένο στο όστρακο. Η ασβεστολιθική ζώνη είναι υποσυνδεσμική και διάστικτη. Το κλείθρο έχει μερικά δοντάκια κάτω από την κορυφή.

Χρωματισμός: Γενικά μαύρο μενεξεδί εξωτερικά. Εσωτερικά χρωματισμένο γκρι-μπλε ως μενεξεδί, με υπόλευκες αποκλίσεις και μαργαριτώδεις ανακλάσεις που ιριδίζουν προς τη κοιλότητα του σπονδύλου.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 15 cm. Σύνηθες από 5 cm ως 8cm.

Ενδιαίτημα: Προσκολλημένο με τη βύσσο του σε πολύ ποικίλους πυθμένες της μεσοπαραλιακής και υποπαραλιακής ζώνης, άλλοτε σκληρού υποστρώματος (βράχια, κροκάλες) και άλλοτε κινητού υποστρώματος (άμμος, λάσπη). Εισχωρεί αρκετά σε υφάλμυρα νερά των παράκτιων λιμνοθαλασσών.

Κοινή ελληνική ονομασία: Μύδι.

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: *Mytilus adulis* (Lamarck, 1819)



Εικόνα: 20 *Mytilus galloprovincialis*(Lamarck, 1819)

Modiolus adriaticus (Lamarck, 1819)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο ισόθυρο, ιδιαίτερα ανισόπλευρο, με σχήμα επιμηκυμένο, υποκυλινδρικό με ισχνές εγκάρσιες ραβδώσεις στη διάμεση περιοχή εξωτερικής επιφάνειας, συχνά φέρει μια λεπτή βυσσική προβολή κοιλιακά. Κορυφές προσόγυρες, τοποθετημένες στη πρόσθια άκρη ή λίγο πίσω από αυτή. Το κλείθρο δεν έχει δόντια και το περίοστρακο είναι λείο χωρίς χνούδι.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 5,5 cm.

Ενδιαίτημα: Ζει προσκολλημένο με το βύσσο του σε πέτρες ή σε όστρακα, σε πυθμένες θρυμματογενείς με χαλίκια, άμμο ή λάσπη της υποπαραλιακής ζώνης μέχρι 80 m βάθος. Εισχωρεί σε παραλιακές λιμνοθάλασσες. Μπορεί να σχηματίζει μονοειδικές κοινότητες-πληθυσμούς.

Κοινή ελληνική ονομασία: Ξανθόμυδο

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: Κανένα.



Εικόνα: 21 *Modiolus adriaticus* (Lamarck, 1819)

PECTINIDAE

Monupecten pesfelis (Linnaeus, 1758)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο πολύ ανισόπλευρο. Τα αυτιά έχουν άνισο μέγεθος, με το πρόσθιο πολύ πιο επιμηκυμένο από το πίσω. Το γενικό περίγραμμα των θυρίδων είναι οβάλ, λίγο πολύ τεταμένο σε ύψος. Ο εξωτερικός ακτινωτός διάκοσμος αποτελείται από 8 πτυχές στην αριστερή και από 7 στη δεξιά θυρίδα πάνω στις οποίες βρίσκονται πολυάριθμες μικρές πλευρές.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 7 cm.

Ενδιαίτημα: Συναντάτε σε πυθμένες με ποικίλο υπόστρωμα, βράχια, κοράλλια, χαλίκια ανάμικτα με λίγη ή πολύ άμμο στην υποπαραλιακή και περιπαραλιακή ζώνη.

Κοινή ελληνική ονομασία: Γατοπόδαρο.

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: *Chlamys pesfelis* (Linnaeus, 1758)



Εικόνα: 22 *Monupecten pesfelis* (Linnaeus, 1758)

PETRICOLIDAE

Mysia undata (Pennant, 1777)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο με περίγραμμα υποκυκλικό, σχεδόν ισόπλευρο. Το κλείθρο έχει μόνο κεντρικά δόντια, τρία στην αριστερή θυρίδα και δύο στη δεξιά. Ποτέ δεν υπάρχουν πλευρικά δόντια. Η εξωτερική επιφάνεια είναι διακοσμημένη με συγκεντρικές ραβδώσεις, χωρίς όμως ακτινωτές πλευρές.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 3,8 cm.

Ενδιαίτημα: Είδος ενδοβενθικό, συναντάτε σε αμμολάσπη, χαλικώδη άμμο , σε θρύμματα οστράκων και λάσπη της υποπαραλιακής ζώνης, ανάμεσα στα 5 m και 250 m βάθος περίπου.

Κοινή ελληνική ονομασία: Ψευδολουκίνα.

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: Κανένα.



Εικόνα: 23 *Mysia undata* (Pennant, 1777)

TELLINIDAE

Tellina tenuis (da Casta, 1778)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο λίγο πλατύτερο απ' ότι ψηλό, οβάλ, ως στρογγυλεμένο και ελαφρός ανισόθυρο (η οπίσθια πλευρά εμφανίζει μια κάμψη προς τα δεξιά). Εξωτερικό συχνά φωτεινά χρωματισμένο με συγκεντρικό διάκοσμο. Κλείθρο με κεντρικά και πλευρικά δόντι τουλάχιστον στη δεξιά θυρίδα.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 3 cm.

Ενδιαίτημα: Συναντάτε σε πυθμένες με λεπτή άμμο της υποπαραλιακής ζώνης σε μικρό βάθος, καθώς και σε παραλιακές λιμνοθάλασσες.

Κοινή ελληνική ονομασία: Τελλινιτσα.

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: *Anguius tenuis* (da Costa, 1778), *Macoma tenuis* (da Costa, 1778)



Εικόνα: 24 *Tellina tenuis* (da Casta, 1778)

Tellina albicans (Gmelin, 1791)

Διακριτικά χαρακτηριστικά: Όστρακο με περίγραμμα οβάλ-τριγωνικό, ελαφρά καμπυλωμένο κυκλικά και πιο πλατύ απ' ότι ψηλό. Ο μανδυακός κόλπος δεν ανεβαίνει ραχιαία. Κλείθρο με κεντρικά και πλευρικά δόντια, τουλάχιστον στη δεξιά θυρίδα. Το περίγραμμα της οπίσθιας άκρης των θυρίδων είναι αμβλυμμένο.

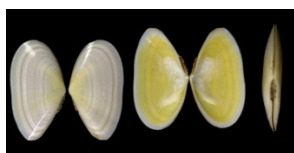
Χρωματισμός: Εξωτερικά συχνά φωτεινά χρωματισμένο με συγκεντρικό διάκοσμο.

Μέγεθος: Μέγιστο μέγεθος 5 cm.

Ενδιαίτημα: Συναντάτε σε πυθμένες με λεπτή άμμο και λάσπη της υποπαραλιακής ζώνης.

Κοινή ελληνική ονομασία: Γραμμωτή τελλίνα.

Άλλα επιστημονικά ονόματα σε χρήση: *Peronidia albicans* (Gmelin, 1791), *Tellina nitida* (Poli, 1795)



Εικόνα: 25 *Tellina albicans* (Gmelin, 1791)

MOLLUSCA

Clathrus clathrus (Linne)

Όστρακο: φθάνει τα 4 cm από την κορυφή, συχνά λιγότερο. Οι πύργοι του φέρουν εγκάρσιες πλάκες. Το άνοιγμα του οστράκου είναι κυκλικό και το καπάκι έχει κερατοειδή μορφή. **Χρωματισμός:** συνήθως άχρωμο ή καστανοκόκκινο. **Ενδιαίτημα:** Γενικά σε νερά με βάθος πάνω από 80 m. Επίσης, έρχεται στα βράχια κοντά στην άμμο και τη λάσπη για να αναπαραχθεί. **Διανομή:** Μεσόγειος, Ατλαντικός, Μάγχη, βοριά θάλασσα και Βαλτική.



Εικόνα: 26 *Clathrus clathrus* (Linne)

Monodonta turbinate (Born)

Όστρακο: περίπου 2,5 cm από την κορυφή ως την βάση. Περίπου 6 σπείρες. Το δόντι του κελύφους μικραίνει προς το εσωτερικό του κελύφους. **Χρωματισμός:** κιτρινωπό;- λευκό; Προς τα επιμήκη σημεία, σκούρα στίγματα σε παράλληλες σειρές που τυλίγονται γύρο από τις σπείρες. **Ενδιαίτημα:** σε βρόχους υποπααραλιακές περιοχές. **Διανομή:** Μεσόγειος.



Εικόνα: 27 *Monodonta turbinate* (Born)

Astraea rugosa (Linne)

Όστρακο: περίπου 5 cm από την κορυφή ως τη βάση. Παχύ και βάρη όστρακο με 7 σπείρες, χτυπημένων ή γεμάτων αποφύσεων και σπειροειδή. Το πόδι φέρει ένα ασβεστολιθικό καπάκι χρώματος άσπρο ή κόκκινο. **Χρωματισμός:** κόκκινο θαμπό. **Διαμονή:** σε βραχώδη περιοχές της κατώτερης υποπααραλιακής ζώνης. **Διανομή:** Μεσόγειος, Ατλαντικός.



Εικόνα: 28 *Astraea rugosa* (Linne)

Truncatella subcylindrica (Linne)

Όστρακο: περίπου 5 mm. Τα ενήλικα άτομα έχουν έλλειψη πύργου κορυφής, ενώ εξακολουθούν να υπάρχουν 3 γύροι. Άνοιγμα ανομοιογενές. **Χρωματισμός:** καστανόξανθο.

Διανομή: Μεσόγειος, Ατλαντικός.



Εικόνα: 29 *Truncatella subcylindrica* (Linne)

Rissoa parva (da Costa)

Όστρακο: περίπου 7 mm από την κορυφή. Τα χείλη του ανοίγματος είναι μερικώς διπλωμένα. Χρωματισμός: γενικά σκούρο γκρι. **Ενδιαίτημα:** στον ορίζοντα της κατώτερης υποπαραλιακής ζώνης. Καθώς και σε ρηχά νερά, κάτω από πέτρες και σε άλγη. Προτιμά της λιμνοθάλασσες. **Διανομή:** Ατλαντικός, Μάγνη, βοριά θάλασσα και βαλτική.



Εικόνα: 30 *Rissoa parva* (da Costa)

Hydrobia minuta (Montagu)

Όστρακο: Μέγιστο μέγεθος 8 mm. Πολύ λεπτό όστρακο, δεξιόστροφα περιτυλιγμένο και λείο. Ο αριθμός των σπειρών ποικίλει μεταξύ των 2 και των 8. Ο ομφαλός του οστράκου

είναι στρογγυλός και ανοικτός. Το κερατοειδές βλέφαρο είναι συνήθως καλά σχηματισμένο.

Χρωματισμός: Ανοικτό γκρι ή σκούρο μοβ- μαύρο. **Ενδιαίτημα:** Σε σχετικά μικρά βάθη της υποπαραλιακής ζώνης. Προτιμά λασπώδη εδάφη σε λιμνοθάλασσες με υφάλμυρα νερά.

Διανομή: Ατλαντικός, Μάγχη, Μεσόγειος.



Εικόνα: 31 *Hydrobia minuta* (Montagu)

Gibbula magus (Linne, 1758)

Όστρακο: Μέγιστο μέγεθος 35 mm. Όστρακο στερεό, κωνικό με έντονη την τελευταία σπείρα. Μέγιστος αριθμός σπειρών: 8. **Χρωματισμός:** Λευκό, γκρι ή κιτρινωπό με καφέ, κόκκινες ή μοβ ραβδώσεις. **Ενδιαίτημα:** ανάμεσα σε φύκια, κάτω από πέτρες, υποπαραλιακά σε πυθμένες με βότσαλο ή λάσπη έως 70 m βάθος. **Διανομή:** Μεσόγειος, Αζόρες, Μάγχη, δυτική ακτή Βρετανίας.



Εικόνα: 32 *Gibbula magus* (Linne, 1758)

Buccinum abyssorum (Verrill, 1884)

Όστρακο: Μέγιστο μέγεθος 50 mm. Σπιράλ με πτυχώσεις. Εξωτερικό χείλος όχι διευρυμένο, το άνοιγμα κάμπτετε σε βαθύ τόξο. Ο κώνος έχει άνοιγμα έως και το ½ του ύψους του οστράκου ή μικρότερο. Το πρόσθιο κανάλι φέρει αυλάκι ή υποδοχή. **Χρωματισμός:** Λευκό. **Ενδιαίτημα:** Σε βάθος 90 m έως 2624 m.



Εικόνα: 33 *Buccinum abyssorum* (Verrill, 1884)

Marserina amplia

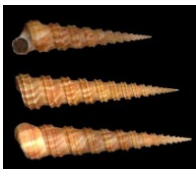
Όστρακό: Μέγιστο μέγεθος 50 mm. Αδιαφανές, πτυχωτό, με εγκοπή και διακριτό ομφαλό. Σχετικά εύθραυστο κέλυφος και ομαλά κυρτό. Άνοιγμα σχετικά μεγάλο και στρογγυλό, χωρίς βλέφαρο. Κατά τη διάρκεια της ζωής του το ζώο συχνά εγκαταλείπει το κέλυφος του. Αποικιακό είδος. **Χρωματισμός:** Λευκό, κιτρινωπό, καφέ ή μοβ-μαύρο με καφέ κόκκινες ή μοβ ραβδώσεις. **Ενδιαίτημα:** Σε βραχώδεις πυθμένες σε βάθος 27m έως 838 m.



Εικόνα: 34 *Marserina amplia*

Turritella communis (Risso)

Όστρακό: Μέγεθος έως 3 cm μήκος και 1 cm πλάτος. Ψηλό κωνικό κέλυφος με 16 ως 20 διευρυμένες σπείρες. Οι ράχες φέρουν πολυάριθμα σπιράλ και κοκκώδη εξογκώματα. Έχει μικρό άνοιγμα και δεν φέρει ομφαλό. Το κοίλο κάλυμμα είναι μικρό και κυκλικό. **Χρωματισμός:** Καφέ-κίτρινο ως λευκό. **Ενδιαίτημα:** Σε υποπαραλιακή ζώνη σε αμμώδη και λασπώδη πυθμένες σε βάθος έως 200 m. **Διανομή:** Νότια Μεσόγειος και Βόρεια Αφρική.



Εικόνα: 35 *Turritella communis* (Risso)

Persicula miliaris (Linne)

Όστρακο: Μέγιστο μέγεθος 7 mm. Σπείρες με μικρή περιέλιξη με άνοιγμα στενό και μακρύ.
Χρωματισμός: Υπόλευκο ή κιτρινωπό με σχετικά κόκκινη βάση. **Ενδιαίτημα:** Σε βραχώδη ή αμμώδη πυθμένες. **Διανομή:** Μεσόγειος



Εικόνα: 36 *Persicula miliaris* (Linne)

Alvania cancellata (da Costa)

Όστρακο: Φτάνει τα 3mm από την κορυφή, συχνά λιγότερο. Είναι σπειροειδές και η επιφάνια του φέρει διαμήκης γραμμές. **Χρωματισμός:** Καφέ-ροζ ή γκρι. **Ενδιαίτημα:** Σε βραχώδεις πυθμένες ή με χώμα, ανάμεσα σε άλλους οργανισμούς στον πυθμένα της υποπαραλιακής ζώνης καθώς και σε ρηχά νερά. **Διανομή:** Ατλαντικός, Μάγνη, Βόρεια θάλασσα, Μεσογείου



Εικόνα: 37 *Alvania cancellata* (da Costa)

Calliostoma zizyphinum (Linne)

Όστρακο: Μέγιστο μέγεθος 2,5 cm, ίσου ύψους και πλάτους. Είναι έντονα κωνικό με 9 περίπου περιτυλίξεις, Δεν φέρει κοκκώδεις προεξοχές και δεν έχει ομφαλό. **Χρωματισμός:** Ροζ ή καφέ με έντονα γραφήματα. **Ενδιαίτημα:** Κάτω από πέτρες και βράχια στον πυθμένα της υποπαραλιακής ζώνης ως 100 m βάθος. **Διανομή:** Μεσόγειος, Ατλαντικός, Μάγνη, Βοριά θάλασσα.



Εικόνα: 38 *Calliostoma zizyphinum* (Linne)

Bittium reticulatum (da Costa, 1778)

Όστρακο: Περίπου 1,5 cm. Είναι σπειροειδές και σχετικά στενό. Ο κάθε πυργίσκος φέρει πολλά μικρά διακοσμητικά κονδυλώματα παραταγμένα ομοιόμορφα καθ' όλη την επιφάνια. **Χρωματισμός:** Καφετί. **Ενδιαίτημα:** Κάτω από πέτρες και ανάμεσα σε βράχια του πυθμένα ρηχών νερών. **Διανομή:** Ατλαντικός, Μάγχη, Βόρια θάλασσα.



Εικόνα:39 *Bittium reticulatum* (da Costa, 1778)

Littorina litorea (Linnaeus, 1758)

Όστρακο: Μέγιστο μέγεθος περίπου 2,5 cm. Κωνικό, με έντονα επισημασμένη κορυφή και ανάγλυφες επιφάνειες. Ο επιχείλιος χόνδρος είναι έντονος στο σημείο επαφής.

Χρωματισμός: γκρι-μαύρο, κοκκινωπό- καφέ, με πιο σκούρες ομόκεντρες γραμμές.

Ενδιαίτημα: Προσκολλημένο σε βράχια και πέτρες, καθώς και ανάμεσα σε φύκια της παραλιακής και υποπαραλιακής ζώνης. **Διανομή:** Μεσόγειος, Ατλαντικός, Μάγχη, Βοριά θάλασσα και Δυτική Βαλτική.



Εικόνα: 40 *Littorina litorea* (Linnaeus, 1758)

ECHINIDES

Centrostephanus longispinus

Εσωσκελετός: Φτάνει τα 6 cm διάμετρο. **Αγκάθια:** μακριά, κοίλα, λεπτά και κινητά.

Χρωματισμός: αγκάθια ανά διαστήματα λευκά και μωβ. **Ενδιαίτημα:** Κανονικά κάτω των 40 m. Συχνά σε πολύ βαθιά νερά. **Διανομή:** Μεσόγειος και σε γειτονική ζώνη στον Ατλαντικό.



Εικόνα: 41 Centrostephanus longispinus

Arbacia lixula

Εσωσκελετός: Φτάνει τα 5 cm διάμετρο. **Αγκάθια:** Φτάνουν τα 3cm μήκος, ογκώδης, αιχμηρά στην άκρη. **Χρωματισμός:** Έντονο μαύρο και ροζ με κόκκινες γραμμές σήμανσης στη θέση των πόρων και γύρο από το στόμα. **Ενδιαίτημα:** Σε πέτρες ανάμεσα σε άλγη και κοράλλια στον υποπαραλιακό πυθμένα και άνω των 40 m βάθος. **Διανομή:** Μεσόγειος.



Εικόνα: 41 Arbacia lixula

Paracentotus lividus

Βρώσιμος αχινός. **Εσωσκελετός:** Φτάνει τα 6 cm διάμετρο. **Αγκάθια:** φθάνουν τα 3 cm μήκος, παχιά και ομαλά. Το άνοιγμα του στόματος είναι σχετικά μικρό. **Χρωματισμός:** Ποικίλος, πράσινος ή σκούρο καφέ. **Ενδιαίτημα:** Σε πέτρες, βράχια και άλγη στον πυθμένα της μεσοπαραλιακής ζώνης και άνω των 30m, σε βραχώδεις λιμνοθάλασσες. **Διανομή:**

Μεσόγειος, στον Ατλαντικό στα Άγγλο-Νορμανδικά νησιά και στη δυτική ακτή της Ιρλανδίας.



Εικόνα: 42 Paracentotus lividus

DERMOSPONGIDAE

Axinella verrucosa

Μορφή: Ο θάμνος φθάνει τα 25 cm από την πτυχή ως τη κορυφή, με πολύ μεταβλητή μορφή. **Χρωματισμός:** κίτρινο. **Ενδιαίτημα:** Ως επί των πλείστων σε σκληρά υποστρώματα μεταξύ των 10 m και 100 m. **Διανομή:** Μεσόγειος, Ατλαντικός.



Εικόνα: 43 Axinella verrucosa

ACOPHIRES

Lepidochitona cinereus

Μήκος: Μέγιστο 2 cm. Λιγότερο πεπλατυσμένο από άλλα είδη. **Ραχιαίες πλάκες** ελαφρός κοκκώδης. **Βράγχια:** 16 με 19 ζεύγη. **Χρωματισμός:** Μεταβλητός, ελαιώδης, πράσινο, ερυθρό. **Ζώνη:** καφέ και πράσινη με μικροσκοπικούς κόκκους. **Διαμονή:** Πάνω σε πέτρες και

βράχια πάνω και κάτω από την υποπαραλιακή ζώνη. Διανομή: Μεσόγειος, Ατλαντικός, Μάγχη, Βόρια θάλασσα και Βαλτική.



Εικόνα: 44 *Lepidochitona cinereus*

TURBELLARIES

Convoluta convoluta

Μέγιστο μέγεθος 0,6cm. Κεφάλι: μεγαλύτερο από το ουραίο τμήμα, με ελλiptή πλοκάμια. Σώμα: πεπλατυσμένο, σε σχήμα φύλου, συχνά παρουσιάζει αναδιπλώσεις γύρο από τις άκρες. Ελλiptής πεπτικό σύστημα. Χρωματισμός: Πράσινο, οφείλεται στην παρουσία αλεών. Διαμονή: Ανάμεσα σε άλγη στον υποπαραλιακό πυθμένα σε βάθος μεγαλύτερο των 15 m. Ενδιαίτημα: Μεσόγειος, Ατλαντικός, Μάγχη, Βοριά θάλασσα, Βαλτική.

Oestedia dorsalis

Μέγεθος: Μέγιστο 2,5 cm , συχνά λιγότερο. Κεφάλι: Με πολύ μικρή εσοχή προς τα εμπρός. Έχει 4 ματιά εκτεθειμένα στο επάνω μέρος της κεφαλής. Σώμα: χωρισμένο σε τμήματα, συνήθως 2, σχεδόν κυλινδρικό. Χρωματισμός: Επάνω μέρος της κεφαλής, καφέ, με κοκκινωπούς κροκούς κίτρινους ή κίτρινη λωρίδα. Πρόσωπο, κοιλιακά σαφέστερο. Διαμονή: Σε φύκια και άλλα άλγη, σε βάθος των 20 m και άνω. Ενδιαίτημα: Μεσόγειος, Ατλαντικός, Βοριά θάλασσα, Βαλτική.

Cerebratulus fuscus

Μήκος: φτάνει τα 10 cm. Στο κεφάλι φέρει 4 ως 8 ματιά, καθώς και βαθιές αυλακώσεις. Σώμα :πεπλατυσμένο, περιορισμένο σε 2 κομμάτια. Το ουραίο άκρο φέρει 1 νημάτιο. Χρωματισμός: καφέ και ιβουάρ. Διαμονή: Ανάμεσα σε κοράλλια και φύκια, σε κογχύλια και

βότσαλα, καθώς και σχισμές στη λάσπη. Συναντάτε στα 100 m και πάνω. Ενδιαίτημα: μεσόγειος, ατλαντικός και Μάγχη.



Εικόνα: 45 Cerebratulus fuscus

Lineus ruder

Μήκος: φτάνει τα 16 cm. Κεφάλι: Έχει μορφή σπάτουλας, και είναι ελαφρός ποιο πλάτη από το κεφάλι. Κεφαλικές σχισμές στενές και φέρει 3ως4 ζεύγη ματιών. Σώμα: πεπιεσμένο, που στενεύει προς την ουρά. Χρωματισμός: καφέ. Κοιλιακά πιο ανοιχτόχρωμο .Διαμονή: κάτω από βράχους και χαλίκια στη μέσο-υποπαραλιακή ζώνη. Ενδιαίτημα: μεσόγειος, ατλαντικός Μάγχη, βοριά θάλασσα και βαλτική.

HYDROZOARES

Gonothyreaa Ioneni

Είδος αποικιακό, που οι ρίζες του απλώνονται στον πυθμένα μέχρι και 3 cm. Πολύποδες σε σχήμα δισκοπότηρου, ποιο στενοί από του είδους Obelia, οδοντωτοί στην άκρη. Διαμονή: Ανάμεσα σε άλγη και στον μεσοπαραλιακό πυθμένα. Προτιμά την υποπαραλιακή ζώνη. Ενδιαίτημα: Μεσόγειος, Ατλαντικός, Μάγχη, Βόρια θάλασσα.

SCAPHOPODES

Dentalium entails

Κέλυφος: Μήκος 5 cm και έχει σχήμα δοντιού. Χρωματισμός: Λευκό- κίτρινωπό. Διαμονή: Προτιμά αμμώδη και λασπώδη πυθμένες. Ενδιαίτημα: Μεσόγειος, Ατλαντικός, Μάγχη, Βόρια θάλασσα.



Εικόνα: 46 *Dentalium entails*

NEPHYDIDAE

Marphysa bellii

Μήκος: Μέγιστο 20 cm. Κεφάλι: Οφθαλμοί μικροί, ασθενείς κεραίες με μορφή δακτύλου. Σώμα: Μακρύ και ινώδης, χωρίζεται σε 200 με 300 τμήματα. Βράγχια κτενοειδή, μεταξύ του 12^{ου} και 35^{ου} τμήματος. Χρωματισμός: Ροζ σώμα και κόκκινα βράγχια. Ενδιαίτημα: Προτιμά τον πυθμένα της υποπαραλιακής ζώνης. Διανομή: Μεσόγειος, Ατλαντικός, Μάγχη.

OPHIURIDES

Amphipholis squamata

Δίσκος: φθάνει τα 5cm διάμετρο, διαθέτει 2 μικρές λεπιδωτές πλάκες πάνω από κάθε βραχίονα. Βραχίονες: Έχουν μήκος ως και 4 φορές τη διάμετρο του δίσκου, αγκάθια μικρά και κωνικά. Χρωματισμός: γκρι-μπλε. Διαμονή: Ανάμεσα σε βράχια, βότσαλα και άλγη της υποπαραλιακής ζώνης ως τα 250 m βάθος. Ενδιαίτημα: Μεσόγειος, Ατλαντικός, Μάγχη, Βόρια θάλασσα.



Εικόνα: 47 *Amphipholis squamata*

HOLOTHURIDES

Ladiboplax digitata (Montagu 1815)

Σώμα: Μέγιστο μήκος 30 cm. Μακρή και λεπτό. Το στόμα φέρει 12 δακτυλοειδή πλοκάμια μήκους 35 μm, με 2 ζεύγη πλευρικών ψηφίων. Τα εξωτερικά ψηφία είναι τα μεγαλύτερα. Το δέρμα αποτελείται από ασβεστολιθικές αποθέσεις και πλάκες που χρησιμεύουν ως άγκυρες. Χρωματισμός: Κόκκινο ή καφέ, συνήθως ποιο σκούρο ραχιαία. Διαμονή: Σχεδόν πάντα θαμμένο σε καθαρή ή λασπώδη άμμο έως 70 m βάθος. Ενδιαίτημα: Μεσόγειος, Ατλαντικός, Βόρια θάλασσα.



Εικόνα: 48 *Ladiboplax digitata* (Montagu 1815)

AMPHIPODA

Pseudodiptomus inopinus

Σύνηθες μήκος σώματος 1-2 mm. Το σώμα του έχει σχήμα ως ένα δάκρυ, φέρει μεγάλες κεραίες, έχει ένα καλά θωρακισμένο εξωσκελετό και είναι σχεδόν διάφανο. Ενδιαίτημα: Σε εκβολές ποταμών και σε ζώνες μεταβλητής αλατότητας. Διανομή: Εγγενής είδος της Ν.Α. Ασίας. Εμφανίζεται στον Β.Δ Ατλαντικό. Στη Μαύρη θάλασσα, τη Μεσόγειο και την Αζοφική θάλασσα.



Εικόνα: 49 Pseudodiaptomus inopinus

POLYCHETES

Eulalia viridis

Μήκος: 5-15 cm. Κεφάλι: μικρό, στρογγυλό, σαφώς ορατό. στόμα χωρίς σιαγόνες. 2Ματια καλά ορατά. 5 κεραίες. 4 ζευγάρια κερατικών θυσάνων. Σώμα 60 με 200 τμήματα. Τα παρόδια είναι μεγάλα, τριγωνικά και πράσινα και βρίσκονται ραχιαία με μορφή θυσάνων. Τα κοιλιακά θύσανοι απουσιάζουν. Χρωματισμός; Κυρίως πράσινο, μερικές φορές είναι μαύρο ή μπλε. Κατοικεί σε σχισμές βράχων σε αβαθείς περιοχές. Διανομή: μεσόγειος, Μάγχη, Ατλαντικός, Βόρια θάλασσα, Βαλτική.



Εικόνα: 50 Eulalia viridis

Ophryotrocha puerilis

Μέγιστο μέγεθος: 1 cm . Το κεφάλι φέρει 1 ζεύγος ματιών, 2 μικρές κεραίες και 2 μικρές χειλικές προσακτίδες. Σώμα κοντόχοντρο και επιμηκυμένο που λεπταίνει στα άκρα. 20-30 τμήματα. Παρόδια όχι καλά ανεπτυγμένα, Χωρίς βράγχια και με 2 τριχοειδή τούφες το καθένα. Χρωματισμός: υπόλευκο ή διαφανές. Κατοικεί με αλλά ασπόνδυλα. Διαμογή : Μεσόγειος, Ατλαντικός, Μάγχη, Βοριά θάλασσα.



Εικόνα: 51 Ophryotrocha puerilis

Capitella capitata

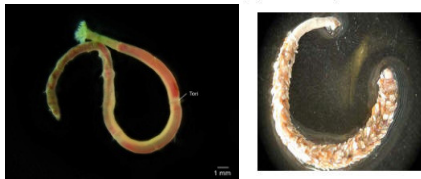
Μέγιστο μέγεθος: 10 cm. Κοιλιακά φέρει 2 μικρός οφθαλμούς, εύθραυστο, με μεταβλητό σχήμα. Σώμα με 90 τμήματα ή και παραπάνω. Κατοικεί συχνά σε αμμώδη εδάφη ή με βότσαλο. Σε υποπαραλιακές ζώνες καθώς προτιμά τα αβαθή νερά. Διαμονή: μεσόγειος, Μάγνη, Ατλαντικός, Βόρια θάλασσα, Βαλτική.



Εικόνα: 52 Capitella capitata

Owenia fuciformis

Μέγιστο μέγεθος: 10 cm. Κεφάλι: θυρεοειδές οπού εξέρχονται 6 βράγχια. Σώμα: 20-30 τμήματα. Μετά την κεφαλή τα πρώτα 3 τμήματα είναι μικρότερα. Τα επόμενα 5 ή 7 είναι μεγαλύτερα. Τα αμέσως επόμενα τμήματα είναι μεγαλύτερα και ιδίου



Εικόνα: 53 Owenia fuciformis

Amphitrite gracilis

Μέγιστο μέγεθος 12 cm. Σώμα: επιμηκυμένο και ζελατινώδες, με 100-200 τμήματα. Φέρει 2 ζεύγη βραγχίων. Κατοικεί σε μια στοά μέσα στην άμμο ή στη λάσπη στη κατώτερη υποπαραλιακή ζώνη. Διαμονή: Μεσόγειος, Μάγνη, Ατλαντικός, Βόρια θάλασσα, Βαλτική.



Εικόνα : 54 Amphitrite gracilis

Pectinaria koreni

Μέγιστο μέγεθος 5 cm. Πρόσωπο στο πίσω μέρος του κεφαλιού και καλύπτετε με ακίδες. Πολλοί οφθαλμοί ροπαλοειδής. Κατοικεί σε ένα θαλάμι από άμμο. Το

σκουλήκι βρίσκεται σε ανεστραμμένη θέση. Διαμονή: Μεσόγειος, Μάγχη, Ατλαντικός, Βόρια θάλασσα, Βαλτική.



Εικόνα: 55 *Pectinaria koreni*

Brada villosa (Rathke, 1843)

Σώμα: Μέγιστο μέγεθος 40 mm. Μορφή σε σχήμα U, ραχιαία τοξωτό, κοιλιακά επίπεδο. Διαχωρίζεται σε τμήματα, μέγιστος αριθμός τμημάτων 35, εκ των οποίων τα 16 είναι θωρακικά. Προστόμιο και περιστόμιο με δύο χειλικές αυλακώσεις. Δε φέρει μάτια. Έχει 30 έως 100 μικρού μεγέθους νηματώδεις προσακτίδες και επιδερμικά έχει εμφανείς θηλές καλυμμένες με νημάτια. Χρωματισμός: καφέ. Ενδιαίτημα: Υποπαραλιακά έως 2000 m βάθος. Διανομή: Μεσόγειος, Βόρειος Ατλαντικός, Βόρια θάλασσα, Ανταρκτική, Αρκτική.



Εικόνα: 56 *Brada villosa* (Rathke, 1843)

2) Αναλυτικός πίνακας ευρεθέντων ειδών

Order	A1 άτομα/1 m2	A2 άτομα/1 m2	B1 άτομα/1 m2	B2 άτομα/1 m2	Γ1 άτομα/1 m2	Γ2 άτομα/1 m2	Γ3 άτομα/1 m2
Veneroida	5289	2399		17286		978	1733
Mysia undata	1689	266				978	
Dosinia lupinus	1112	800		2577			1733
Ruditapes philippinarum		178					
Dosinia exileda				1244			
Tellina tenuis	223	133					
Tellina albicans	133						

Lutrallia angustior	177	489		1066			
Mactra corallina				178			
Acanthocardia echinata	1022	533		9466			
Acanthocardia turberculata	933						
Cerastoderma glaucum				2666			
Mactra glauca				89			
Arcoida				666			
Arca noae				666			
Mytiloidea				2222			
Mytilus galloprovincialis				1422			
Mytilus adriaticus				800			
Pectinoidea				89			
Manupecten pesfelis				89			
Carditoidea				2222			
Astarte sulcata				89			
Clathrina clathrus				133			
Amphipoda	89		88	799	178	88	
Gammarus locusta	89		88	755	178	88	
Phtisica marina				44			
Mysida				3511			
Anchialina agilis				3511			
Apodida	196			1689			
Labidoplax digitata	196			1689			
Ophiurina				311			
Amphipholis squamata				311			
Dentaliida	131			88		44	
Dentalium entalis	131			88		44	
Leptothecata			88				
Gonothurea loveni			88				
Turbellaria							3688
Μη ταυτοποιημένα							3688
Dermospogiae							1333

Μη ταυτοποιημένα							1333
Enteropneusta	164250		44				
Μη ταυτοποιημένα	164250		44				
Camarodonta	400						
Paracentrotus lividus	400						
Polychaetes	222	2044					
Arenicolides ecaudata	44	578					
Capitella capitata		889					
Μη ταυτοποιημένα	178	577					
Mesogasteropoda	445	178		2266			
Calliostoma zizyphinum		178		2266			
Μη ταυτοποιημένα	445						
Chitonida				400			
Lepidochitona cinerea				400			
Phyllodocida	178	577					
Nereis fucata	178						
Eulalia viridis		577					
Eunicida	177		355	977	1155	88	88
Ophryotrocha puerilis	177			977	1155		88
Marphisa bellii			355			88	
Sabellida	1511	222			444		355
Owenia fusiformis	1511	222			444		355
Actiniaria							44
Edwardsia callimorpha							44
Enoplida	2800	20577	4755	2044	14711	889	1489
Ironoidae (superfamily)	2800	20577	4755	2044	14711	889	1489
Lucinoida	1111	222		5644			223
Loripes lucinalis	1111	222					
Lusitana borealis							223
Littorinimorpha	2904	444		93287		577	2487
Alvania cancellata		89		9511		577	
Hydrobia minuta				27511			666
Truncatella subcylindrica				1111			

Marseniina glabra				88			
Rissoa parva				1511			
Hidrobia minuta	2355			27511			666
Littorina ironata	549	178		13022			577
Littorina litorea		177		13022			578
Nemertodermatida		3689					3377
Μη ταυτοποιημένα		3689					3377
Gasteropoda		800		1111			76577
Μη ταυτοποιημένα		800					76577
Gibbula magus				1111			
Θραύσματα αχινού		331					
Flabelligerida				222			311
Brada sp.				222			311
Monostilifera		1338	177	7910		88	6021
Tetrastemma candidum			89	4755		88	4777
Tetrastemma longissimum			88	3155			
Oerstedtia dorsalis		1338					1244
Lineidae			88				6755
Lineus ruber			88				
Cerebratulus fuscus							6755
Acoela			44				
Convoluta convoluta			44				
Holothuroidea			44			88	
Μη ταυτοποιημένα			44			88	
Caenogasteropoda	3733	1510		52176		1689	2444
Μη ταυτοποιημένα		488					
Bittium reticulatum	3289	44		36311		1689	2444
Clathrus clathrus		489		1155			
Turritella communis				1866			
(Epitoniidae)	444	489		12844			
Terebellida						133	133
Pectinaria koreni							133
Amphitrides gracilis						133	

Turbinidae				44			
Astaraea rugosa				44			
Neogasteropoda				355		44	
Persicula miliaris				355			
Buccinum abyssorum						44	
Archeogasteropoda				3334			
Monodonta turbinata				3334			
Arbacioida				444			400
Arbacia lixula				444			400
Calanoida						489	
Pseudodiaptomus inopinus						489	
Golfingiida						267	
Golfingia elongata						267	
Helichordida				667		1555	1560
Axinella verrucosa				667		222	223
Μη ταυτοποιημένα						1333	1337
ΣΥΝΟΛΟ	183436	34331	5905	199542	17244	6261	109018