

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ
ΓΕΩΠΟΝΩΝ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Μελέτη αύξησης σωματικού βάρους σε εκτροφή πέντε
ειδών Γαστεροπόδων



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ: Ντισπυράκη Ευσεβία

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Κολλάρος Δημήτριος

Αφιερωμένη...

*Στον αγαπημένο μου παππού, Γιώργο,
που μου προσέφερε απλόχερα τις γνώσεις του
και στον άνθρωπο της ζωής μου, Βασίλη,
για την πολύτιμη βοήθεια που μου έδωσαν.
Ένα μεγάλο ευχαριστώ μέσα από την καρδιά μου.*

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διατριβή ξεκίνησε και ολοκληρώθηκε στο εργαστήριο Οικολογίας του τμήματος, Φυτικής παραγωγής της Σχολής Γεωπονίας, του ΤΕΙ Κρήτης με την επιστημονική υποστήριξη του εργαστηρίου.

Αυτή τη στιγμή που το έργο έχει ολοκληρωθεί, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου, τον κύριο Κολλάρο Δημήτριο για την ευκαιρία που μου έδωσε να εργαστώ στο εργαστήριό του και να προσπαθήσω να φέρω σε πέρας ένα, όπως αποδείχθηκε, δύσκολο έργο. καθώς και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε μέχρι το τέλος της εργασίας.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συντροφο και πολύτιμο βοηθό μου Βασίλη σε αυτήν τη διαδικασία
Τέλος, αναμφίβολα πολλά ευχαριστώ αξίζουν στην οικογένεια μου για τη στήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Πρόλογος.....	σελ. 3
Περιεχόμενα.....	σελ.4-6
Περίληψη.....	σελ. 7-8
Εισαγωγή.....	σελ. 9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	σελ. 10-27
1.1 συνομοταξία μαλάκια (Molluska).....	σελ. 10
1.2 ομοταξία δίθυρα (Bivalvia).....	σελ. 11
1.2.1 Μαλακά μέρη.....	σελ. 11
1.2.2 Μορφολογία οστράκου.....	σελ. 11-12
1.2.3 Τύποι κλείθρου.....	σελ. 13
1.3 Συστηματική ταξινόμηση Δίθυρων.....	σελ. 13
1.3.1 Υφομοταξίες.....	σελ. 13
1.3.2 Μορφή κελύφους και Οικολογία Δίθυρων.....	σελ.14
1.3.3 Σκαπτικά Δίθυρα.....	σελ. 14-15
1.3.4 Δίθυρα με Βύσσο.....	σελ 15
1.3.5 Προσκολλημένες (Cemented) και ελεύθερες μορφές Δίθυρων.....	σελ.15-16
1.3.6 Νεκτονικά Δίθυρα.....	σελ. 16
1.3.7 Διατρητικά Δίθυρα.....	σελ. 16-17
1.3.8 Δίθυρα της Ελλάδας.....	σελ. 17-18
1.4 Ομοταξία Gastropoda.....	σελ. 18-19
1.4.1 Όστρακο Γαστερόποδων.....	σελ. 19-20
1.4.2 Συστηματική κατάταξη.....	σελ. 21
1.4.3 Εξέλιξη Γαστερόποδων.....	σελ. 21-22
1.4.4 Γαστερόποδα της Ελλάδας.....	σελ. 22
1.5 Ομοταξία κεφαλόποδα (Cephalopoda).....	σελ. 23-24
1.5.1 Coleoidea (Δεβόνιο-Σήμερα).....	σελ.24
1.5.2 Οκτάποδα.....	σελ.24

1.5.3 Δεκάποδα.....	σελ. 24
1.5.4 Sepioidea.....	σελ. 25
1.5.5 Teuthoidea.....	σελ. 25
1.6 Γαστερόποδα.....	σελ. 25-26
1.7 Ιστορικές αναφορές.....	σελ. 26
1.8 Περιγραφή γαστερόποδων.....	σελ. 26-27
1.9 Αναπαραγωγή.....	σελ. 27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	σελ. 28-33
2.1 Είδη σαλιγκαριών της Ελλάδας.....	σελ 28-30
2.2 Συμβολή των σαλιγκαριών σε επιστημονικές ανακαλύψεις.....	σελ. 31
2.3 Ανακαλύψεις σχετικές με τη διατροφική τους αξία.....	σελ. 31-33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	σελ. 34-39
3.1. Κλιματικοί παράγοντες.....	σελ.34
3.1.1 Το ασβέστιο.....	σελ. 34-35
3.2. Το pH.....	σελ. 35
3.3. Το κλίμα.....	σελ. 35
3.3.1 Βροχόπτωση & υγρασία.....	σελ. 36
3.4. Η διατροφή των σαλιγκαριών και η εξάπλωση των ειδών.....	σελ. 36-37
3.5. Ο ρόλος των σαλιγκαριών στα οικοσυστήματα.....	σελ.37-38
3.6. Ο βιολογικός κύκλος ζωής των σαλιγκαριών.....	σελ. 38-39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΤΑ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΕΙΔΗ.....	σελ.40-45
4.1 <i>Helix aspersa</i>	σελ. 40-41
4.2 <i>Helix nucula</i>	σελ. 42
4.3. <i>Helix aperta</i> (ή <i>Cantareus aperta</i>).....	σελ. 43
4.4 <i>Eobania vermiculata</i>	σελ. 44
4.5 <i>Theba pisana</i>	σελ. 45

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	σελ. 46-48
5.1 Υλικά.....	σελ. 46-47
5.2 Μέθοδοι.....	σελ. 48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	σελ. 49-61
6.1 Διακύμανση του βάρους των γαστεροπόδων.....	σελ.49-53
6.2 Ζύγιση κοπράνων.....	σελ.54
6.3 Κατανάλωση νωπής και ξηράς τροφής στα κουτιά εκτροφής ανά είδος μελετώμενου είδους γαστεροπόδου.....	σελ. 55-60
6.3.1 <i>Helix aspersa</i>	σελ.55
6.3.2 <i>Eobania vermiculata</i>	σελ. 56
6.3.3 <i>Theba pisana</i>	σελ. 57
6.3.4 <i>Helix Cantareus aperta</i>	σελ. 58
6.3.5. <i>Helix nucula</i>	σελ. 59
6.4. Ποσοστό επιβίωσης των ζώων των μελετώμενων ειδών.....	σελ. 60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	σελ. 62-71
7.1 Διακύμανση του βάρους των γαστεροπόδων.....	σελ. 62
7.1.1 <i>Helix aperta</i> ή <i>Cantareus aperta</i>	σελ. 62-63
7.1.2 <i>Helix aspersa</i>	σελ. 63-65
7.1.3 <i>Helix nucula</i>	σελ. 65
7.1.4 <i>Theba pisana</i>	σελ. 66
7.1.5 <i>Eobania vermiculata</i>	σελ. 67
7.1.6 Ποσοστιαία απώλεια βάρους σε σύνολο κουτιών για κάθε είδος μελετώμενου Γαστεροπόδου.....	σελ. 68
7.2 Διακύμανση βάρους κοπράνων.....	σελ. 69
7.3 Κατανάλωση νωπής και ξηράς τροφής στα κουτιά εκτροφής ανά είδος μελετώμενου είδους γαστεροπόδου.....	σελ. 69-71
7.4 Ποσοστά βιωσιμότητας των ζώων των πέντε υπό μελέτη ειδών.....	σελ. 71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	σελ. 72-74
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	σελ. 75-76

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά τη διάρκεια αυτής της Πτυχιακής εργασίας εξετράφησαν πέντε διαφορετικά είδη σαλιγκαριών (συννομοταξία Μαλάκια, ομοταξίας Γαστερόποδα) με διαφορετικές τροφές και εκτιμήθηκε η ανάπτυξή τους. Συνελέχθησαν και εξετράφησαν πέντε είδη σαλιγκαριών, από τα οποία τα δύο έχουν εμπορική αξία (*Helix aspersa* ή *Cornu aspersum*, *Eobania vermiculata*), ενώ και τα άλλα είναι εδώδιμα (*Theba pisana*, *Helix aperta* ή *Cantareus apertus*, *Helix nucula*). Και τα πέντε είδη ανήκουν στην ίδια οικογένεια (Helicidae), ενώ τα τέσσερα ανήκουν και στην ίδια ομοιογένεια (tribu), αυτήν των Helicini, εκτός του γένους *Theba*, που ανήκει στα Euparyphini (<http://www.faunaeur.org/>).

Μετά τη συλλογή τους καθαριζόταν με άφθονο νερό και τα στεγνώναμε σε απορροφητικό χαρτί. Για την παρακολούθηση του βάρους τους είχαν σημειωθεί με ανεξίτηλο μαρκαδόρο, είχαν αριθμηθεί και τους γίνονταν τακτικές ατομικές μετρήσεις (ζυγίσεις) τρεις φορές την εβδομάδα περίπου, για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα (δύο περίπου μηνών) μέσα στους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Μελετήθηκαν για τις μεταβολές στο σωματικό τους βάρος, ενώ επίσης ζυγιζόταν η προσφερόμενη και η εναπομένουσα τροφή για τον υπολογισμό της καταναλωθείσας, καθώς επίσης γινόταν συλλογή και ζύγιση των περιττωμάτων που εναποτίθεντο στα κουτιά εκτροφής.

Όσον αφορά την τροφή στη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας σαν ξηρά τροφή χρησιμοποιήθηκε ζυμαρικό (ίσιο μακαρόνι στην αρχή που αντικαταστάθηκε στη συνέχεια από κοφτό μακαρονάκι για σκύλους). Για νωπή προσφερόμενη τροφή χρησιμοποιήθηκε μαρούλι που επίσης αντικαταστάθηκε από λάχανο στη συνέχεια.

Σκοπός της εργασίας ήταν να καταγραφούν διαφορές στην ανταπόκριση των ζώων στις συνθήκες της εκτροφής, όπως για παράδειγμα διαφορές στη θνησιμότητα των ζώων διαφορετικών ειδών, αν κάποια από τις προσφερόμενες τροφές, οδηγεί σε μεγαλύτερη παραγωγικότητα, ή εάν στα μελετώμενα είδη παρατηρείτο να έχουν διαφορετική παραγωγικότητα ή διαφορετική ανταπόκριση στους προσφερόμενους τύπους τροφής, μεταβολές στο βάρος τους και προτίμηση σε κάποιο είδος προσφερόμενης τροφής.

Συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας με τα

αποτελέσματα της πτυχιακής εργασίας της συναδέλφου Μαρτάκη Ειρήνης που πραγματοποιήθηκε το 2011, η οποία πειραματίστηκε με τα 3 από τα 5 είδη που μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία (*Helix aspersa* ή *Cornu aspersum*, *Eobania vermiculata*, *Theba pisana*) από το μήνα Απρίλιο μέχρι Ιούνιο, σε κοινές συνθήκες (μετά από συλλογή στο πεδίο, σε κουτιά εκτροφής στο εργαστήριο Οικολογίας στο Τ.Ε.Ι. Κρήτης στο Ηράκλειο) και μελέτησε τις ίδιες παραμέτρους (θνησιμότητα, απώλεια βάρους).

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν πέντε είδη γαστεροπόδων ως προς την αύξηση του σωματικού τους βάρους υπό συνθήκες εκτροφής.

Ο σκοπός της μελέτης αφορά το βάρος και τις διάφορες τιμές αυτού σε περίοδο αιχμαλωσίας, καθώς και τη θνησιμότητα των μελετώμενων γαστεροπόδων.

Μελετήθηκαν άτομα των πιο συνηθισμένων και εδώδιμων ειδών της Κρήτης, άτομα των *Helix aspersa*, *Helix (Cantareus) aperta*, *Helix nucula*, *Theba pisana* και *Eobania vermiculata*.

Το πείραμα ξεκίνησε στις 8/11/2012 και τελείωσε στις 21/12/2012. Οι μετρήσεις γίνονταν μέρα πάρα μέρα ή και κάθε δύο μέρες (Δευτέρα, Τετάρτη, Παρασκευή). Κατά τη διάρκεια του πειράματος τα άτομα των μελετώμενων ειδών τοποθετήθηκαν σταδιακά ανάλογα το είδος (δυσκολία στην εύρεση ατόμων λόγω εποχής) υπήρξαν θάνατοι ανάλογα το είδος και αντικατάσταση των θανόντων με νέα άτομα.

Οι συνθήκες διαβίωσης ήταν ίδιες για όλα τα είδη και σχετικά ελεγχόμενες (συνθήκες δωματίου). Η διαδικασία μετρήσεων ήταν κοινή για όλα τα είδη. Μετά το τέλος του πειράματος διαπιστώθηκαν διαφορές στα ποσοστά τόσο της θνησιμότητας, της αύξησης ή μείωσης του βάρους του κάθε είδους. Τα αποτελέσματα του πειράματος παρατίθενται στο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων, καθώς επίσης σχολιάζονται και καταλήγουμε σε κάποια συμπεράσματα όσον αφορά τα υπό μελέτη είδη σε συνθήκες εκτροφής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.

1.1 Συνομοταξία μαλάκια (Mollusca)

Ζώα αμφίπλευρης συμμετρίας με ή δίχως κεφαλή. Είναι υδρόβια ζώα και φέρουν βράγχια. Το δέρμα τους πτυχώνεται σχηματίζοντας τον Μανδουακό σάκο μέσα στον οποίο περικλείονται όλα τα μαλακά τους μέρη και τα σπλάχνα τους. Ο Μανδύας εκκρίνει ασβεστιτική ουσία και σχηματίζει όστρακο μέσα στο οποίο περικλείεται για προστασία το ζώο. Το όστρακο αποτελείται είτε από ένα τμήμα (Μονοπλακοφόρα), Γαστερόποδα, Κεφαλόποδα, Σκαφόποδα), είτε από δύο (Δίθυρα), είτε από περισσότερα τμήματα (Αμφίνευρα) και εμφανίζεται με διάφορα σχήματα. Στην πλειοψηφία τους τα όστρακα είναι εξωτερικά μερικά όμως μαλάκια φέρουν εσωτερικό όστρακο, ενώ άλλα στερούνται οστράκου.

Το όστρακο των Μαλακίων είναι το μόνο τμήμα τους που απολιθώνεται και η μορφολογία του είναι σημαντική στον προσδιορισμό των απολιθωμάτων .

Τα Μαλάκια είναι από τις πιο διαφοροποιημένες συνομοταξίες ασπόνδυλων περιλαμβάνουν ζώα που με πρώτη ματιά φαίνονται τόσο διαφορετικά που θα μπορούσαν να θεωρηθούν άσχετα μεταξύ τους. Εμφανίστηκαν στο Κάμβριο και ζουν μέχρι σήμερα με πληθώρα γενών. Είναι ζώα θαλάσσια, ελάχιστα ζουν σε γλυκά νερά (Δίθυρα, Γαστερόποδα), ενώ μόνο μια ομάδα (Πνευμονοφόρα-Γαστερόποδα) έχει προσαρμοστεί στη χερσαία διαβίωση.

Το μέγεθός τους κυμαίνεται από 0.5 mm έως 5 m ή μεγαλύτερο. Αναφέρεται ότι το γιγαντιαίο καλαμάρι *Architeuthis* που ζει σήμερα έχει μήκος πλοκαμιών > 15 m.

Η συνομοταξία Μαλάκια περιλαμβάνει τις εξής Ομοταξίες:

Monoplacophora (Κάμβριο-Σήμερα)

Amphineura (A. Κάμβριο-Σήμερα)

Scaphopoda (Ορδοβίσιο-Σήμερα)

Bivalvia (Ορδοβίσιο-Σήμερα)

Rostroconchia (Κ. Κάμβριο-Πέρμιο)

Gastropoda (Κάμβριο-Σήμερα)

Cephalopoda (A. Κάμβριο-Σήμερα)

(<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.2 Ομοταξία δίθυρα (Bivalvia)

Συνώνυμα (LAMELLIBRANCHIA ή PELECYPODA)

Μαλάκια που δεν έχουν κεφαλή. Φέρουν όστρακο αποτελούμενο από δύο ασβεστιτικής σύστασης θυρίδες, μέσα στο οποίο περικλείονται όλα τα μαλακά μέρη. Έχουν αμφίπλευρη συμμετρία. Είναι θαλάσσια βενθονικά (επί- και ενδοβενθονικά) ζώα ενώ μερικά έχουν προσαρμοστεί στα γλυκά νερά (*Unio*, *Anodonta*).

Τα Δίθυρα τρέφονται φιλτράροντας σωματίδια τροφής από το θαλασσινό νερό (μικροφάγα ζώα) (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.2.1 Μαλακά μέρη

Περιλαμβάνουν τα όργανα από τα διάφορα συστήματα του ζώου όπως πεπτικό (στόμα, στομάχι, έντερο, έδρα), κυκλοφορικό (καρδιά, αρτηρίες), νευρικό, όργανα παραγωγής γεννητικών κυττάρων (γονάδες), νεφρά, βράγχια και ένα μυώδες όργανο το πόδι, με σχήμα πέλεκυ (Πελεκύποδα), με το οποίο το ζώο μετακινείται και σκάβει. Όλα τα μαλακά μέρη περικλείονται μέσα σ' ένα σάκο τον μανδύα (mantle). Ο μανδύας έχει δίλοβο σχήμα και εκκρίνει CaCO_3 σχηματίζοντας τις δύο θυρίδες του οστράκου. Στο πίσω μέρος ο μανδύας σχηματίζει ένα διπλό σύστημα σωλήνων εισόδου-εξόδου νερού, τους σίφωνες (siphons) (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.2.2 Μορφολογία οστράκου

Το όστρακο αποτελείται από δύο ίσες συνήθως μεταξύ τους θυρίδες. (Δεξιά-Αριστερή) με ωοειδές ή επίμηκες σχήμα. Το επίπεδο συναρμογής τους (commissure) είναι και επίπεδο συμμετρίας. Οι θυρίδες συνενώνονται μεταξύ τους στο άνω μέρος του οστράκου με ένα ελαστικό σύνδεσμο (ligamentum) και συναρθρώνονται με ένα σύστημα οδόντων (teeth) και εσοχών (βοθρία-sockets) που υπάρχουν και στις δύο θυρίδες. Ο χώρος αυτός της συνάρθρωσης ονομάζεται κλείθρο (hinge). Στην περιοχή του κλείθρου η κάθε θυρίδα του κελύφους σχηματίζει μια μικρή προεξοχή τον σπόνδυλο (umbo) από την οποία αρχίζει η αύξηση του οστράκου κατά συγκεντρικές αυξητικές γραμμές (growth lines) ορατές στην εξωτερική επιφάνεια του οστράκου που μπορεί να είναι λεία ή να φέρει στολισμό: ποικίλες ραβδώσεις - πτυχώσεις,

ελάσματα, φυμάτια, άκανθες σε ποικίλη διάταξη ακτινωτή ή κυματοειδή ή συγκεντρική, Η αύξηση του κελύφους γίνεται από το μανδύα (mantle) ο οποίος εκκρίνει ασβεστολιθική ουσία την οποία και ενσωματώνει στο εσωτερικό των θυρίδων και κατά μήκος του χείλους του οστράκου, έτσι ώστε να δημιουργείται κέλυφος το οποίο είναι βαθμιαία μεγέθυνση του αρχικού. Η αύξηση αυτή είναι λογαριθμική. Στην κορυφή του σπονδύλου (umbo) εντοπίζεται και το πρωτοσχηματιζόμενο-εμβρυϊκό κέλυφος του δίθυρου που ονομάζεται πρωτοκόγχη (protoconch).

Το άνοιγμα και κλείσιμο των θυρίδων πετυχαίνεται με την ανταγωνιστική δράση του ελαστικού συνδέσμου και των προσαγωγών μυών (adductor muscles). Ο ελαστικός σύνδεσμος δρα σαν ελατήριο και κρατά τις θυρίδες ανοικτές όταν οι μύες ηρεμούν. Ενώ σε περίπτωση κινδύνου όλα τα μαλακά μέρη αποσύρονται στο εσωτερικό του οστράκου το οποίο κλείνει με τη συστολή των μυών. Οι μύες προσκολλώνται στο εσωτερικό των θυρίδων αφήνοντας ευδιάκριτα σημάδια τα μυϊκά αποτυπώματα (muscle scars). Ο αριθμός, η θέση, το μέγεθος και το σχήμα των μυϊκών αποτυπωμάτων είναι σημαντικό ταξινομικό χαρακτηριστικό

Ο μανδύας προσκολλάται στο εσωτερικό των θυρίδων όπου και αφήνει ένα ίχνος προσκόλλησης υπό μορφή γραμμής παράλληλης στο χείλος του οστράκου. Η γραμμή αυτή ονομάζεται μανδυακή γραμμή (pallial line) και μπορεί να είναι συνεχής ή να σχηματίζει εγκόλπωση. Όταν σχηματίζεται εγκόλπωση, αυτή ονομάζεται μανδυακός κόλπος (pallial sinus) και εντοπίζεται πάντα στο πίσω μέρος του οστράκου, αντιστοιχεί δε στο χώρο απόσυρσης των σιφώνων. Όσο δε μακρύτεροι οι σίφωνες τόσο βαθύτερος κόλπος (άρα και το ζώο σκάβει βαθύτερα). Η παρουσία ή όχι μανδυακού κόλπου είναι σημαντικό ταξινομικό χαρακτηριστικό και τα δίθυρα διακρίνονται σε Κολπωτά (sinupalliate) και Ακολπα (integripalliate) (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.2.3 Τύποι κλείθρου

Η μορφή, αριθμός και διάταξη οδόντων και βοθρίων στο κλείθρο είναι σημαντικό χαρακτηριστικό.

Χαρακτηρισμός οστράκων σύμφωνα με τη μορφολογία τους

Θυρίδες. Ισόθυρα-Ανισόθυρα

Θυρίδες-Σπόνδυλος. Ισόπλευρα-Ανισόπλευρα

Μυϊκά αποτυπώματα. Ισομυάρια-Ανισομυάρια Ετερομυάρια-Μονομυάρια

Κλείθρο. Ταξοδοντικό, Δυσοδοντικό, Ισοδοντικό, Σχιζοδοντικό, Ετεροδοντικό,

Παχυδοντικό, Δεσμοδοντικό.

Εξωτερικός στολισμός.

Σχήμα-Μορφή οστράκου.

Τα χαρακτηριστικά αυτά χρησιμοποιούνται στη Συστηματική ταξινόμηση των Δίθυρων (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.3 Συστηματική ταξινόμηση Δίθυρων

1.3.1 Υφομοταξίες

Τάξη ARCOIDA. Ισομυάρια, ταξόδοντα, με ελασματικά κελύφη. *Arca*, *Glycymeris*.

MYTILOIDA Ανισομυάρια, πρισματικό/ μαργαρώδες κέλυφος. Πτεριόμορφα (*Pteriomorpha*), στερεώνονται με βύσσο. *Mytilus*, *Pinna*, *Lithophaga*

PTERIOIDA Ανισομυάρια ή Μονομυάρια, προσκολλημένα ή με βύσσο: *Pecten*, *Chlamys*, *Pteria*, *Gervillea*, *Inoceramus*, *Lima*, *Exogyra*, *Ostrea*.

PALAEOHETERODONTA (Ορδοβίσιο-Σήμερα). Παλαιοζωικά κυρίως με αραγωνιτικά κελύφη.

UNIONOIDA ετεροδοντικά μη θαλάσσια με μεγάλη χρονική εξάπλωση. *Unio* (μύδι του γλυκού νερού).

VENEROIDA Ενεργητικά σκαπτικά ετερόδοντα. *Lucina*, *Cardita*, *Crassatella*, *Cerastoderma*, *Venus*, *Mactra*, *Tellina*.

1.3.2 Μορφή κελύφους και Οικολογία Δίθυρων

Κάποια από τα χαρακτηριστικά των οργανισμών αποκτούνται κατά την προσαρμογή τους σ' ένα περιβάλλον (προσαρμοστικά χαρακτηριστικά), ενώ κάποια άλλα είναι καθαρά ταξονομικά.

Στα Δίθυρα το κλείθρο, η οδόντωση, η ορυκτολογική σύσταση και η δομή του κελύφους είναι Ταξονομικά χαρακτηριστικά. Το σχήμα όμως και η γενική μορφολογία του κελύφους απεικονίζει απ' ευθείας τον τρόπο ζωής των Δίθυρων και μάλιστα οι σημερινές μας γνώσεις για τον τρόπο που τα σύγχρονα δίθυρα έχουν προσαρμοστεί στους ιδιαίτερους τρόπους διαβίωσης μας επιτρέπει να κάνουμε σημαντικούς συσχετισμούς και υποθέσεις για το πώς ζούσαν τα Δίθυρα που έχουν εξαφανιστεί.

Ανάλογα με τον τρόπο ζωής τους τα σημερινά Δίθυρα διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- i. Σκαπτικά Δίθυρα
- ii. Δίθυρα με Βύσσο
- iii. Προσκολλημένα-Ελεύθερα Δίθυρα
- iv. Νεκτονικά Δίθυρα

Διατηρητικά Δίθυρα (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.3.3 Σκαπτικά Δίθυρα

Τα δίθυρα αυτά σκάβουν σε μαλακά υποστρώματα με τη βοήθεια του ποδιού της ενώ όταν βυθιστούν μέσα στο ίζημα, χρησιμοποιούν τους σίφωνές τους για να είναι σε επαφή με την επιφάνεια ώστε να αναπνέουν και να τρέφονται. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που βοηθά στο σκάψιμο και στην “αγκύρωση” του Δίθυρου είναι η μορφολογία της ανάγλυφης εξωτερικής διακόσμησης του κελύφους.

Παρατηρήθηκε ότι άλλα γένη Δίθυρων σκάβουν σε μικρό βάθος και άλλα σε μεγάλο βάθος, άλλα σκάβουν πιο αργά άλλα πιο γρήγορα οπότε ανάλογο είναι και το σχήμα του κελύφους.

Τα δίθυρα που σκάβουν σε μικρό βάθος (*Lucina*, *Venus*, *Donacilla*) έχουν ισόθυρα κελύφη συνήθως είναι ισομύαρια και συνήθως έχουν μανδουακό κόλπο. Η συναρμογή των θυρίδων είναι συνήθως τέλεια και το σχήμα τους είναι ωοειδές-κυκλικό.

δίθυρα που σκάβουν σε μεγάλο βάθος (*Solen*, *Ensis*, *Mya*, *Solenocurtus*) έχουν κελύφη επιμήκη με ανοικτό (χαίνον) εμπρόσθιο και οπίσθιο μέρος για την έξοδο ποδιού και σιφώνων αντίστοιχα. Διαθέτουν μακρείς σίφωνες και ιδιαίτερα βαθύ μανδουακό κόλπο (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.3.4 Δίθυρα με Βύσσο

Πολλά δίθυρα εκκρίνουν ίνες, αποτελούμενες από μια πρωτεϊνούχο ουσία. Οι ίνες αυτές ονομάζονται βύσσος και μ' αυτές τα δίθυρα στερεώνονται στο βυθό. Τυπικό παράδειγμα το κοινό Μύδι (*Mytilus*). Γένη που φέρουν βύσσο είναι *Mytilus*, *Modiolus*, *Pinna*, *Preria*, *Arca*. Τα γένη αυτά από τη στιγμή που θα στερεωθούν με βύσσο ζουν μόνιμα στη θέση αυτή, υπάρχουν όμως μερικά γένη δίθυρων όπως *Lima*, *Chlamys*, που στερεώνονται με βύσσο προσωρινά σε κάποιο στάδιο της ανάπτυξής τους, ή μπορούν ν' αποσπαστούν από αυτόν όταν το θελήσουν (π.χ. σε περίπτωση κινδύνου).

Ο βύσσος δεν απολιθώνεται, αλλά στα χείλη του οστράκου από όπου εξέρχεται σχηματίζεται εγκοπή οπότε και αναγνωρίζεται η παρουσία του στα απολιθωμένα δίθυρα (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.3.5 Προσκολλημένες (Cemented) και ελεύθερες μορφές Δίθυρων

Αυτά τα δίθυρα προσκολλώνται σε σταθερό υπόστρωμα π.χ. βράχο ή άλλο κέλυφος με τη μια θυρίδα ή μικρό τμήμα αυτής και συνήθως το σχήμα τους προσαρμόζεται με τη μορφή του υποστρώματος. Τυπικό παράδειγμα τα στρείδια και τα συγγενή τους είδη (*Ostreacea*), που προσκολλώνται με την αριστερή θυρίδα σε σταθερά υποστρώματα και σχηματίζουν ολόκληρες αποικίες (πάγκους) στα αβαθή νερά από αλλεπάλληλα συγκολλημένα κελύφη αποικίες αυτές δείχνουν ακτογραμμές και παλαιοακτές. Άλλες όμως μορφές των *Ostreacea* θεωρούνται ελεύθερες όπως η *Gryphaea* η οποία ακουμπούσε με την κυρτή παχιά αριστερή της θυρίδα επάνω στον πυθμένα.

Ο *Spondylus*, ως γένος, είναι μορφή που ζει σήμερα προσκολλημένη σε βράχια σε μικρό βάθος. Ο *Spondylus spinosus* του Μεσοζωϊκού ήταν ελεύθερη μορφή, είχε κέλυφος με ιδιαίτερα μεγάλες άκανθες με τις οποίες "αγκυρωνόταν" στους ιλυώδεις πυθμένες που ζούσε.

Προσκολλημένες μορφές ήταν και οι Ρουδιστές (*Hippurites*, *Radiolites*) με επιμήκη υπό μορφή κέρατος δεξιά θυρίδα και αριστερή μικρή, σχεδόν επίπεδη, σχημάτιζαν ολόκληρες ομάδες υπό μορφή υφάλων, κατά το Κρητιδικό (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.3.6 Νεκτονικά Δίθυρα

Είναι Δίθυρα με ικανότητα κολύμβησης όπως το *Pecten* που ζει ελεύθερο στον πυθμένα αλλά μπορεί να κολυμπήσει σε μικρές αποστάσεις με συνεχές απότομο ανοιγοκλείσιμο των θυρίδων του έτσι ώστε να εκτοξεύει νερό από τα ωτίδιά του. Αυτή η κίνηση είναι εξουθενωτική για το ζώο και χρησιμοποιείται συνήθως για διαφυγή σε περίπτωση κινδύνου.

Η *Lima* στερεώνεται με βύσσο αλλά μπορεί επίσης να κολυμπήσει σε περίπτωση κινδύνου.

Μερικά γένη *Chlamys* επίσης, σε κάποια στάδια της ζωής τους διαθέτουν βύσσο ενώ σε άλλα είναι ελεύθερα να κολυμπούν.

Το γένος *Posidonia* (Σιλούριο-Ιουρασικό) χαρακτηριστικό των φάσεων με μαύρους αργιλικούς σχιστόλιθους, μετά από μελέτες των τελευταίων ετών, θεωρείται σαν μορφή που κολυμπούσε και πιθανότατα βρισκόταν σχεδόν μόνιμα σε αιώρηση (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.3.7 Διατρητικά Δίθυρα

Είναι Δίθυρα που διατρύπουν σκληρά ασβεστολιθικά υποστρώματα (*Lithophaga*, *Gastrochaena*) ή πιο μαλακά ιζήματα (*Pholas*). Το *Teredo* διατρύπα ξύλα στα οποία μετά φτιάχνει ασβεστολιθικό σωλήνα. Η *Clavagella* διατρύπα χαλαρά ιζήματα στα οποία μετά κατασκευάζει ασβεστολιθικό σωλήνα. Υπάρχουν όμως και δίθυρα τα οποία καταλαμβάνουν προϋπάρχουσες οπές και κοιλότητες. Αυτά τα δίθυρα “φωλιάζουν” (nestling bivalves) και προσαρμόζουν το σώμα τους στη μορφή της κοιλότητας (photonegative). Τέτοια Δίθυρα είναι η *Hiatella*, και η *Lima*.

Εξετάζοντας τη μορφή και τα χαρακτηριστικά των οστράκων μεταξύ των σημερινών και των απολιθωμένων Διθύρων μπορούμε να αναγνωρίσουμε την κατηγορία που ανήκουν και να εξάγουμε συμπεράσματα για το παλαιοπεριβάλλον που ζούσαν. Τα περισσότερα Δίθυρα τρέφονται φιλτράροντας σωματίδια τροφής από

το νερό (διθηματοφάγοι αιωρήματος). Μερικά όμως όπως η *Nucula* συλλέγουν τεμαχίδια τροφής από τον πυθμένα (διθηματοφάγοι ιζήματος), με ειδικές προεξοχές που βρίσκονται κοντά στο στόμα τους. Η υπόταξη *Tellinacea* εν μέρει φιλτράρει και εν μέρει συλλέγει τροφή. Επειδή τα Δίθυρα τρέφονται με μικρά σωματίδια τροφής ανήκουν στους Μικροφάγους οργανισμούς.

Τα *Glycymeridae* σήμερα παρουσιάζουν εξάπλωση. Τα *Trigoniidae* τείνουν να εξαφανιστούν. Και οι δύο οικογένειες ζουν σε παρόμοια περιβάλλοντα.

Πιστεύεται ότι η επιβίωση των *Glycymeridae* οφείλεται στη συντηρητική μορφή του κελύφους, ενώ η εξαφάνιση των *Trigoniidae* οφείλεται στη μεγάλη μορφολογική διαφοροποίηση του κελύφους τους.

Για τη μελέτη των απολιθωμένων Δίθυρων χρησιμοποιούνται συγκριτικά χαρακτηριστικά των αρτίγωνων. Αυτό όμως πολλές φορές έχει προκαλέσει, ιδίως σε ομάδες Δίθυρων που έχουν εξαφανιστεί, ένα τεχνητό χαρακτήρα ταξινόμησης που πιθανότατα να μην υφίσταται στην πραγματικότητα. Είναι δε πολύ πιθανόν με τη χρήση ομοιόμορφων χαρακτηριστικών να τοποθετήθηκαν στην ίδια ομάδα γένη ή είδη δίχως καμιά πραγματική συγγένεια. Η μελέτη της φυλογενετικής εξέλιξης των Δίθυρων δείχνει μια τάση αύξησης του μεγέθους του οστράκου από τις μικρού μεγέθους μορφές του Παλαιozoϊκού σε όλο και μεγαλύτερα μεγέθη κατά το Μεσοζωικό και τον Καινοζωικό (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.3.8 Δίθυρα της Ελλάδας

Παλαιozoϊκά Δίθυρα, όπως και τα αντίστοιχα ιζήματα, δεν είναι πολύ διαδεδομένα στην Ελλάδα.

Στα Μεσοζωϊκά όμως ιζήματα τα οποία έχουν μεγάλη εξάπλωση βρέθηκαν άφθονα Δίθυρα όπως *Halobia* σε Άνω Τριαδικά ιζήματα βαθείας θάλασσας της ζώνης Ωλονού Πίνδου. *Megalodon* σε Τριαδικούς ασβεστόλιθους Λοκρίδα, Χίος, Πελοπόννησος, Κρήτη. *Posidonia* σε Ιουρασικά ιζήματα στην Ήπειρο, Ιόνιο, Δ. Ελλάδα, Ρόδο. *Myophoria* σε Τριαδικούς ασβεστόλιθους.

Στους Κρητιδικούς ασβεστόλιθους επίσης έχουν βρεθεί *Requienia*, *Toucasia*, Ιδιαίτερα οι Ρουδιστοφόροι ασβεστόλιθοι έχουν μεγάλη εξάπλωση με *Hippurites* (*H. giganteus*, *H. atheniensis*, *H. archiarci*, *H. gaudryi*, *H. variabilis*) *Radiolites*, *Exogyra*...)

Τα καινοζωικά ιζήματα είναι ιδιαίτερα πλούσια σε Δίθυρα *Ostrea*, *Pecten*, *Chlamys*, *Venus*, *Cardium*, *Cardita*, *Tellina*, *Amusium*, *Flapelipecten*... με ιδιαίτερα είδη χαρακτηριστικά για το Παλαιογενές, το Νεογενές και το Πλειστόκαινο. Σημαντική είναι επίσης η παρουσία υφάλμυρων πανίδων προέλευσης Παρατηθύος (από τη θάλασσα αυτής της γεωλογικής εποχής). με τα γένη *Limnocardium*, *Monodacna*, *Prosodacna*, *Congerina*, *Dreissena*. Όπως επίσης και η παρουσία λιμναίων πανίδων σε ενδοορεινές κλειστές λεκάνες (Πτολεμαΐδα, Μεγαλόπολη, Θεσσαλία) με *Unio*, *Anodonta*, *Corbicula* (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.4 Ομοταξία *Gastropoda*

Πρόκειται για αρκετά εξελιγμένα Μαλάκια. Φέρουν κεφαλή με οφθαλμούς και κεραίες. Το στόμα τους φέρει μασητική συσκευή (*Radula*) η οποία αποτελείται από πολυάριθμα δόντια τοποθετημένα σε σειρές.

Διαθέτουν κυκλοφορικό, νευρικό, γεννητικό σύστημα και αναπνέουν με βράγχια. Είναι ζώα, ως επί το πλείστον γονοχωριστικά, αλλά μερικά είδη είναι ερμαφρόδιτα.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τους είναι το μεγάλο πόδι τους, το οποίο χρησιμοποιούν για κίνηση, ερπυσμό, προσκόλληση, σκάψιμο, κολύμβηση.

Όλα τα μαλακά τους μέρη περικλείονται από τον μανδύα, ο οποίος σχηματίζει όστρακο ασβεστιτικής σύστασης για προστασία του ζώου.

Τα Γαστερόποδα είναι υδρόβια Μαλάκια και στην πλειοψηφία τους είναι θαλάσσια. Έχουν όμως επεκταθεί και σε γλυκά νερά. Μια ομάδα τους, τα Πνευμονοφόρα, έχουν τροποποιήσει την μανδουακή τους κοιλότητα σε είδος πνεύμονα και έχουν προσαρμοστεί στη χερσαία διαβίωση. (*Helix*, *Clausilia*, *Chondrula*). Τα Πνευμονοφόρα είναι τα μόνα Μαλάκια που προσαρμόστηκαν στην χερσαία διαβίωση. Μερικά από τα Πνευμονοφόρα έχουν προσαρμοστεί δευτερογενώς σε γλυκά νερά. (*Lymnaea*, *Radix*, *Physa*, *Planorbis*).

Τα Γαστερόποδα είναι βενθικά ζώα, στην πλειοψηφία τους επιβενθικά, παρατηρούνται όμως και ενδοβενθικές μορφές που σκάβουν στα ιζήματα του πυθμένα. Μια ομάδα θαλάσσιων Γαστερόποδων, τα Πτερόποδα είναι πλαγκτονικά.

Τα Γαστερόποδα είναι μακροφάγα ζώα, δηλαδή λαμβάνουν απευθείας την τροφή τους και την τεμαχίζουν με την μασητική τους συσκευή (Radula - ζύστρο) σε αντίθεση με τα Δίθυρα, που φιλτράρουν σωματίδια τροφής από το νερό (μικροφάγα ζώα). Είναι ζώα Φυτοφάγα, Σαρκοφάγα, ή Πτωματοφάγα. Μερικά είναι θηρευτές (*Conus*). Ενώ διακρίνουμε και Διατρητικά Γαστερόποδα (*Murex*, *Natica*, *Buccinum*) τα οποία μπορούν να διατρυπούν τα κελύφη άλλων μαλακίων και να τρώνε τα μαλακά τους μέρη. Οι οπές που αφήνουν αυτά τα Γαστερόποδα χαρακτηρίζονται σαν ιγχοαπολιθώματα διατροφής. Έχει παρατηρηθεί ότι η γεωμετρία των οπών είναι διαφορετική σε κάθε οικογένεια. Οι οπές από άτομα των Naticacea είναι σφαιρικής μορφής ενώ οι οπές των Muricacea είναι κωνικής μορφής (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>) .

1.4.1 Όστρακο Γαστερόποδων

Το όστρακο των Γαστερόποδων αποτελείται από ένα ασβεστιτικής σύστασης επιμήκη περιελιγμένο κωνικό σωλήνα. Η μία άκρη (η αρχή) του σωλήνα είναι κλειστή, η άλλη άκρη (τέλος) είναι ανοικτή και σχηματίζει το Στόμιο.

Η περιέλιξη του οστράκου γίνεται με διάφορους τρόπους, στο επίπεδο, στο χώρο ή ελεύθερα (*Vermetus*), τα σχήματα δε και οι μορφές περιέλιξης είναι ποικίλα και χαρακτηριστικά. Η αρχή της περιέλιξης ονομάζεται Κορυφή (Apex) και αντιστοιχεί στο πίσω μέρος του ζώου, ενώ το τέλος βρίσκεται στο στόμιο και αντιστοιχεί στο μπροστά μέρος του ζώου. Οι περιελίξεις συνήθως εφάπτονται μεταξύ τους στις γραμμές ραφής. Τελευταία περιέλιξη είναι αυτή που καταλήγει στο στόμιο. Το σύνολο της περιέλιξης πριν τον τελευταίο ελιγμό ονομάζεται Σπείρα. Στο εσωτερικό του οστράκου, στον άξονα περιέλιξης της σπείρας, σχηματίζεται η Άτρακτος, η οποία μπορεί να φέρει πτυχές. Κατά την περιέλιξη του οστράκου είναι δυνατόν στο μπροστά μέρος της ατράκτου να σχηματίζεται χοανοειδής κοιλότητα, ο Ομφαλός.

Η περιέλιξη του οστράκου μπορεί να γίνει κατά την φορά των δεικτών του ωρολογίου ή αντίθετα οπότε τα όστρακα χαρακτηρίζονται σαν Δεξιόστροφα ή Αριστερόστροφα αντίστοιχα. Η πλειοψηφία των Γαστερόποδων έχει όστρακα δεξιόστροφα, παρατηρούνται όμως και αριστερόστροφα (*Physa*, *Clausilia*), σε μερικά δε δεξιόστροφα γένη (*Buccinum*), παρατηρούνται και ελάχιστα αριστερόστροφα άτομα.

Το στόμιο των Γαστεροπόδων είναι πολύ σημαντικό στην αναγνώριση. Διακρίνουμε το εξωτερικό χείλος και το εσωτερικό χείλος. Είναι δυνατόν το χείλος να είναι συνεχές (Ολοστοματικό) ή να διακόπτεται από μικρή ή μεγάλη Σιφωνική αύλακα στο εμπρόσθιο μέρος (Σιφωνοστοματικά), μπορεί να φέρει αύλακα Έδρας ή άλλα χαρακτηριστικά. Πολλές φορές το χείλος είναι παχύ, με ιδιαίτερη διακόσμηση, πτυχές, οδοντώσεις, άκανθες-προεξοχές, εγκοπές, ή το εσωτερικό χείλος να φέρει ιδιαίτερα παχιές αποθέσεις με οδοντώσεις ή κοκκιδώσεις, ή να σχηματίζει τύλο. Η μορφολογία του στομίου είναι χαρακτηριστική για την ταξινόμηση, αλλά είναι πλήρης μόνο στα ενήλικα άτομα.

Το στόμιο μπορεί να είναι ανοικτό ή να καλύπτεται με πώμα (Operculum) κερατινώδους ή ασβεστιτικής σύστασης, με ποικίλο σχήμα και μορφή.

Εξωτερικά το κέλυφος μπορεί να φέρει ανάγλυφο στολισμό από σπειροειδείς ή εγκάρσιες ποικίλσεις, όπως άκανθες, κόμβους, φύματα, κοκκιδώσεις, πτυχές, ραβδώσεις, αύλακες, αυξητικές γραμμές, ή εσοχές. Επίσης φέρει πλούσιο χρωματισμό, ιδίως τα είδη Γαστεροπόδων των τροπικών θαλασσών, τα χρώματα όμως δεν διατηρούνται στα απολιθώματα.

Η σύσταση του οστράκου είναι αραγωνιτική και εμφανίζει δύο στρώματα, ένα εξωτερικό παχύ που σχηματίζει τον κύριο όγκο του οστράκου, αποτελούμενο από ινώδεις κρυστάλλους αραγωνίτη διαταγμένους κάθετα στην εξωτερική επιφάνεια και ένα λεπτό εσωτερικό πορσελανώδες ή μαργαρώδες, αποτελούμενο από ελάσματα αραγωνίτη, παράλληλα στην εσωτερική επιφάνεια του όστρακου.

Κατά την απολίθωση ο αραγωνίτης δεν είναι και τόσο ανθεκτικός και τείνει να διαλύεται ή τα απολιθώματα να είναι εύθραυστα

(<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>) .

1.4.2 Συστηματική κατάταξη

Στα σημερινά Γαστερόποδα χρησιμοποιείται η σχετική θέση Βραγχίων-καρδιάς και άλλα γνωρίσματα των μαλακών μερών (γεννητικό σύστημα, μορφή Radula) για την κατάταξή τους.

Στα απολιθώματα χρησιμοποιείται μόνο η μορφολογία του οστράκου. Ακολουθείται όμως ο βιολογικός τρόπος ταξινόμησης για ομοιομορφία.

Η ομοταξία Γαστερόποδα διακρίνεται στις εξής υπομοταξίες:

➤ PROSOBRANCHIATA

ΤΑΞΕΙΣ: Archaeogastropoda (Κ. Κάμβριο-Σήμερα)

Mesogastropoda (Ορδοβίσιο-Σήμερα)

Neogastropoda (Κρητιδικό-Σήμερα)

➤ OPISTHOBRANCHIATA

ΤΑΞΕΙΣ: Pteropoda (; Κάμβριο - Ηώκαινο-Σήμερα)

Nudibranchia

➤ PULMONATA

ΤΑΞΕΙΣ: Stylomatophora (Ιουρασικό-Σήμερα)

Vassomatophora (Ιουρασικό-Σήμερα).

1.4.3 Εξέλιξη Γαστερόποδων

Τα Γαστερόποδα θεωρείται ότι προέρχονται από έναν υποθετικό κοινό πρόγονο όλων των Μαλακίων.

Τα παλαιότερα Γαστερόποδα (*Coreospira*, *Helcionella*) προέρχονται από το Κάτω Κάμβριο, ανήκαν στα Bellerophonacea, είχαν επιπεδοσπειροειδή όστρακα και αμφίπλευρη συμμετρία. Στο Α. Κάμβριο εμφανίζονται τα πρώτα ελικοειδή γαστερόποδα που ανήκουν στα Pleurotomariina.

Στο Λιθανθρακοφόρο οι πανίδες των Γαστερόποδων είναι πλούσιες και εμφανίζουν πολλές διαφορετικές μορφές. Επηρεάστηκαν σημαντικά από τη μεγάλη εξαφάνιση των ειδών στο τέλος του Περμίου αλλά συνέχισαν την εξέλιξή τους στο Μεσοζωικό. Εμφανίστηκαν χαρακτηριστικές οικογένειες του Μεσοζωικού όπως Nerineidae, Acteonidae. Στο τέλος του Μεσοζωικού-αρχή Τριτογενούς εμφανίζονται

τα Νεογαστροπόδα (Strombidae, Cypraeidae). Αλλά η κύρια ανάπτυξη αρχίζει στο Τριτογενές και συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

Τα Γαστεροπόδα φαίνεται ότι συμμετέχουν σταθερά στις θαλάσσιες πανίδες από την αρχή του Παλαιοζωικού. Θεωρείται ότι η προστασία που προσέφερε το όστρακο και η ικανότητα κίνησης ήταν τα μεγάλα πλεονεκτήματά τους. Αν και φαίνεται ότι η εξέλιξή τους είναι αργή εντούτοις δομικές αλλαγές στο σώμα τους τους έδωσε σημαντικές ευκαιρίες εξέλιξης στον Γεωλογικό χρόνο. Στην αρχή του Τριτογενούς εμφανίστηκαν τα πλαγκτονικά Πτερόποδα. Από τα όστρακά τους στους ωκεανούς σχηματίζεται ίζημα, η ιλύς των πτερόποδων (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.4.4 Γαστερόποδα της Ελλάδας

Τα παλαιοζωικά Γαστερόποδα στην Ελλάδα είναι σπάνια. Αναφέρεται με αμφιβολία “*Bellerophon*” από το Λιθανθρακοφόρο-Πέρμιο της Εύβοιας και Ύδρας. Στα Μεσοζωικά ιζήματα αναφέρονται *Nerinea* (*N. carpathica*, *N. peregrini*) από το Α. Ιουρασικό της Α. Ελλάδας και *Harpagodes* στο Κ. Κρητιδικό της Αττικής. Σε άνω Κρητιδικούς ασβεστόλιθους Αττικής και Όθρυος βρέθηκε *Acteonella gigantea*.

Στο Παλαιογενές και στο Νεογενές τα Γαστερόποδα είναι άφθονα με τα Γένη *Natica*, *Globularia*, *Murex*, *Mitra*, *Turritella*, *Strombus*, *Nassa*, *Cypraea*, *Conus*, *Terebra*, *Patella*, *Haliotis*, *Cerithium* και διακρίνουμε μορφές θερμών θαλασσών. Σε υφάλμυρες αποθέσεις του Νεογενούς (Μακεδονία, Χαλκιδική, Θράκη) βρέθηκαν *Melanopsis*, *Theodoxus*, ενώ σε λιμναία ιζήματα (Πτολεμαΐδα, Μεγαλόπολις) *Lymnaea*, *Raidix*, *Planorbis*, *Theodoxus*. Σε χερσαίες Πλειστοκαινικές αποθέσεις έχουν βρεθεί *Helix*, *Clausilia*, *Vertigo*, *Chondrula*. Στα ιζήματα μιας θαλάσσιας επίκλυσης που έγινε στο Πλειστόκαινο (Τυρρήνιο) συναντάμε τα χαρακτηριστικά είδη *Natica lactea*, *Strombus bubonius*, *Conus guinaicus* που δείχνουν θερμή μεσοπαγετώδη εποχή (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.5 Ομοταξία κεφαλόποδα (Cephalopoda)

Τα κεφαλόποδα θεωρούνται σαν τα πιο εξελιγμένα μαλάκια. Ζουν αποκλειστικά στη θάλασσα και είναι ζώα νεκτονικά σαρκοφάγα (Θηρευτές = κυνηγοί). Περιλαμβάνουν τον σημερινό Ναυτίλο, τα χταπόδια, τις σουπιές, τα καλαμάρια, όπως επίσης και τους εξαφανισμένους Αμμωνίτες και βελεμνίτες. Το μέγεθός τους κυμαίνεται από μερικά εκατοστά έως μερικά μέτρα (Το σημερινό γιγαντιαίο καλαμάρι *Architeuthis* έχει πλοκάμια μήκους περίπου 15 m).

Παρουσιάζουν αμφίπλευρη συμμετρία και φέρουν όστρακο ασβεστολιθικής σύστασης το οποίο είναι χωρισμένο σε κενούς θαλάμους (φραγμόκωνος) και δίνει πλευστότητα στο ζώο. Το όστρακο μπορεί να είναι εξωτερικό (εξώκογχα κεφαλόποδα) ή εσωτερικό (εσώκογχα κεφαλόποδα). Έχουν ιδιόμορφο σώμα με ανεπτυγμένο κεφάλι το οποίο φέρει πλοκάμια. Ονομάστηκαν κεφαλόποδα επειδή τα πλοκάμια τους θεωρήθηκαν πόδια. Τα πλοκάμια διατάσσονται κυκλικά και είναι οπλισμένα με μυζητικές κοτύλες (βεντούζες), άγκιστρα ή όνυχες για τη σύλληψη της τροφής. Ο αριθμός των πλοκαμιών στα σημερινά κεφαλόποδα κυμαίνεται: 8 (χταπόδι), 10 (σουπιές-καλαμάρια) ή 38 (ναυτίλος). Στο κέντρο των πλοκαμιών υπάρχει το στόμα το οποίο φέρει σιαγόνες από κερατίνη (το σχήμα του θυμίζει ράμφος παπαγάλου) για τον τεμαχισμό της τροφής, όπως επίσης και μασητική συσκευή (Radula).

Τα κεφαλόποδα επίσης φέρουν εγκέφαλο, πολύ ανεπτυγμένο νευρικό σύστημα (το πιο ανεπτυγμένο μεταξύ των ασπονδύλων) και πολύ ανεπτυγμένα μεγάλα μάτια, που μπορούν να συγκριθούν με τα μάτια των σπονδυλωτών.

Τα μαλακά τους μέρη περικλείονται μέσα στον μανδύα ο οποίος σχηματίζει κοιλότητα (μανδουακή κοιλότητα) όπου υπάρχουν τα βράγχια. Η μανδουακή κοιλότητα φέρει ένα χοανοειδή μυώδη σωλήνα την χοάνη ή υπόνομο (Hyronome). Με απότομη σύσπαση του μανδύα εκτοξεύεται από τη χοάνη δέσμη νερού και το ζώο κινείται αντίθετα. Η κίνηση αυτή χρησιμοποιείται για σύλληψη λείας ή διαφυγή από εχθρό.

Ο αριθμός των βραγχίων στα σημερινά κεφαλόποδα είναι 2 ή 4 οπότε διαχωρίζονται σε ΔΙΒΡΑΓΧΙΑ (σουπιές, καλαμάρια, χταπόδια, αργοναύτες) και ΤΕΤΡΑΒΡΑΓΧΙΑ (Ναυτίλοι). Οι απολιθωμένοι αμμωνίτες επειδή παρουσιάζουν ομοιότητες οστράκου με τους Ναυτίλους υποθέτουμε ότι είχαν 4 βράγχια, ενώ οι βελεμνίτες πιθανόν να είχαν 2 βράγχια.

Τα Διβράγχια φέρουν μελανοφόρο σάκο, ο οποίος παρατηρήθηκε και σε πολύ καλοδιατηρημένους βελεμνίτες. Η μελάνη χρησιμοποιείται κατά τη διαφυγή σε περίπτωση κινδύνου.

Μελανοφόρος σάκος παρατηρήθηκε επίσης και σε μερικούς καλοδιατηρημένους αμμωνίτες, ενώ ο σημερινός Ναυτίλος δεν έχει (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.5.1 Coleoidea (Δεβόνιο-Σήμερα)

Κεφαλόποδα με εσωτερικό όστρακο ή δίχως καθόλου όστρακο. Τα αρτίγονα φέρουν δύο βράγχια, μελανοφόρο σάκο και 8 ή 10 πλοκάμια. Διαχωρίζονται σε δύο τάξεις, Οκτάποδα και Δεκάποδα.

1.5.2 Οκτάποδα:

Κεφαλόποδα με 8 πλοκάμια, δίχως καθόλου όστρακο. Αντιπρόσωποι *Octopus* (κοινό χταπόδι) και *Argonauta*. Τα θηλυκά *Argonauta* σχηματίζουν εξωτερικό ψευδοκέλυφος για απόθεση των αυγών τους.

1.5.3 Δεκάποδα:

Φέρουν 10 πλοκάμια από τα οποία τα δύο είναι πιο επιμήκη (συλληπτήρια) και εσωτερικό όστρακο. Έχουν υδροδυναμικό σχήμα και φέρουν κολυμβητικά πτερύγια. Διαχωρίζονται σε τρεις υποτάξεις:
Belemnoida (Λιθανθρακοφόρο-Κρητιδικό)
Pioidea (Ιουρασικό-Σήμερα), οι κοινές σουπιές
Teuthoidea (Δεβόνιο-Σήμερα), τα κοινά καλαμάρια
Σημαντικά από Παλαιοντολογική άποψη είναι τα Belemnoida (Βελεμνίτες).

1.5.4 Sepioidea

Περιλαμβάνουν τις κοινές σουπιές (*Sepia*) και φέρουν όστρακο εσωτερικό με ανεπτυγμένο φραγμόκωνο (σουπιοκόκαλο). Στο πίσω μέρος διατηρείται μικρή προεξοχή που πιθανόν αντιστοιχεί σε εκφυλισμένο έμβολο. Πιστεύεται ότι εξελικτικά προέρχονται από τους Βελεμνίτες με απώλεια του εμβόλου.

1.5.5 Teuthoidea

Περιλαμβάνει τα κοινά καλαμάρια (*Loligo*) τα οποία φέρουν ένα υποπλασμένο εσωτερικό ζελατινώδες όστρακο, μορφής πτερυγίου που θεωρείται αντίστοιχο του Προόστρακου των Βελεμνιτών. Πιστεύεται ότι προέρχονται από τους Βελεμνίτες, με απώλεια φραγμόκωνου και εμβόλου (<http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm>).

1.6 Γαστερόποδα

Το σαλιγκάρι είναι γαστερόποδο, πνευμονοφόρο, μαλάκιο, που το σώμα του προφυλάσσεται από ένα περιελιγμένο όστρακο. Χαρακτηριστικότερο είδος είναι ο Κοχλίας ο πωματίας (*Helix pomatia*) κοινώς σαλιγκάρι, σάλιαγκας, χοχλιός ή καράολος στην κυπριακή διάλεκτο. Έχει μακρόστενο σώμα που προεξέχει εν μέρει από το κέλυφος και κεφάλι οποίο φέρει δύο ζευγάρια κεραιών που συστέλλονται. Τρέφεται με φυτικές ύλες (χορτάρι, βλαστάρι), τις οποίες αποσπά από το υπόστρωμα χρησιμοποιώντας την γλώσσα του (που φέρει κερατώδεις σχηματισμούς σαν δόντια) ενώ κινείται αργά αφήνοντας ίχνη βλέννας και εμφανίζεται κυρίως τις βροχερές μέρες.

Τα σαλιγκάρια δραστηριοποιούνται όταν επικρατεί υγρασία (π.χ μετά την βροχή, κατά την διάρκεια της νύχτας), ενώ όταν οι συνθήκες είναι υπερβολικά ξηρές υποχωρούν στο εσωτερικό του κελύφους και σφραγίζουν την είσοδο με ένα είδος προσωρινού καλύμματος από αποξηραμένη βλέννα, το επίφραγμα. Σε αυτή την κατάσταση τα σαλιγκάρια βρίσκονται σε μια κατάσταση «νάρκης» και μπορούν να επιβιώσουν χωρίς νερό για μήνες.

Στην Ευρώπη έχουν καταγραφεί 400 είδη σαλιγκαριών και σε όλο τον κόσμο 4000 είδη. Στην Ελλάδα τρία κυρίως είδη θεωρούνται εδώδιμα, τα *Helix lucorum*, *Helix pomatia* και *Helix aspersa* (Wikipedia).

1.7 Ιστορικές αναφορές.

Έχουν βρεθεί κελύφη σαλιγκαριών σε αρχαιολογικές ανασκαφές, μια ένδειξη ότι τα σαλιγκάρια έχουν φαγωθεί από τα προϊστορικά χρόνια. Ένας αριθμός των αρχαιολογικών χώρων γύρω από τη Μεσόγειο που έχει ανασκαφεί μας παρέχει φυσικές αποδείξεις της μαγειρικής χρήσης διαφόρων ειδών σαλιγκαριών. Οι Ρωμαίοι, ειδικότερα, θεωρούσαν τα σαλιγκάρια εκλεκτή τροφή, όπως αναφέρεται στα γραπτά του Πλίνιου (Wikipedia).

1.8 Περιγραφή γαστεροπόδων.

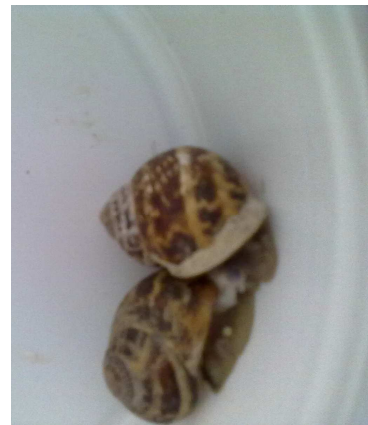
Τα γαστερόποδα ή γαστρόποδα αποτελούν μια από τις πέντε ομοταξίες της συνομοταξίας των μαλακίων. Πρόκειται για μικρά χερσαία η υδρόβια ζώα με σώμα ακανόνιστου σχήματος το οποίο φέρει όστρακο. Έχουν σύνθετη ονομασία η οποία προέρχεται από τις λέξεις γαστήρ (κοιλιά) και πόδες (πόδια) λόγω του ότι καθώς περπατάνε φαινομενικά δείχνουν να έρπουν με την κοιλιά τους, ενώ στη πραγματικότητα αυτό που φαίνεται είναι ένα σαρκώδες πόδι. Το σώμα και το όστρακο που το περιβάλλει είναι ακανόνιστου σχήματος ενώ το όστρακο είναι ως επί το πλείστον σπειροειδές.

Περισσότερο ανεπτυγμένα όργανα στο σώμα των γαστεροπόδων είναι το κεφάλι και το πόδι, το οποίο χρησιμοποιείται από τα ζώα ως μέσον μετακίνησης είτε έρποντας είτε ως νηκτικό κολυμπώντας. Το κεφάλι είναι επίσης σαρκώδες και ανεπτυγμένο, με το στόμα να φέρει το *ξύστρον* ένα όργανο εφοδιασμένο με πολλά κεράτινα δόντια τα οποία χρησιμοποιεί για το ροκάνισμα των τροφών, κάποια είδη φέρουν προβοσκίδα για να μπορούν να φτάνουν την τροφή που βρίσκεται σε δύσκολα σημεία. Στο κεφάλι φύονται δυο ζεύγη κεραιών εκ των οποίων το πρώτο αποτελεί όργανο αφής και αντίληψης του χώρου ενώ το δεύτερο φέρει στη βάση η στην άκρη του ένα ζευγάρι μάτια.

Τα γαστερόποδα αναπνέουν είτε με πνεύμονες (γυμνοσάλιαγκας, σαλιγκάρι) είτε με βράγχια (θαλάσσια είδη και κάποια που ζουν σε λίμνες). Το όστρακο μπορεί να έχει διάφορα σχήματα όπως, κωνικό (πεταλίδες), σπειροειδές στην κορυφή (αυτί της θάλασσας), με πλήρη ελικοειδή κορυφή (σαλιγκάρι). Το σώμα τους συνδέεται με το όστρακο με πολύ ισχυρούς μύες που απολήγουν στη στυλίδα (άξονας) και μπορούν να τραβούν το όστρακο κατά την κίνηση ή το σώμα τους που βρίσκεται εντός αυτού (πολύ ταχύτερη κίνηση) . Τέλος αναφέρεται ότι κάποια είδη φέρουν πολύ μικρά όστρακα η και καθόλου (γυμνοβράγχια) (Wikipedia).

1.9 Αναπαραγωγή.

Κάθε σαλιγκάρι ψάχνει για μαλακό έδαφος για να σκάψει και να αφήσει τα αυγά του. Τα εναποθέτει σε μικρούς λάκκους 2,5-4 εκ. Κάθε σαλιγκάρι γεννά περίπου 85 αυγά και τα μικρά σαλιγκαράκια γεννιούνται μετά από 2-4 εβδομάδες. Συνήθως τα σαλιγκάρια γεννούν όταν έχει υγρασία και η πιο γόνιμη περίοδος τους είναι από Φεβρουάριο έως Οκτώβριο (Wikipedia).



Εικόνα 1: Σύζευξη μεταξύ σαλιγκαριών του είδους H. aspersa, σε ένα από τα κουτιά των εκτροφών μας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.

2.1 Είδη σαλιγκαριών της Ελλάδας.

Μερικά από τα κυριότερα είδη Σαλιγκαριών (snails) που μπορούμε να συναντήσουμε στην Ελλάδα είναι ο Έλιξ ο διάστικτος (*Helix aspersa*), ο Έλιξ ο εδώδιμος ή ο Ποματίας (*Helix pomatia*) και ο Έλιξ ο μαύρος (*Helix lucorum*). Από τα 680 είδη που συναντώνται στην Ελλάδα, τα μισά (55%) είναι ενδημικά της Ελλάδας. Το ποσοστό αυτό είναι από τα υψηλότερα ανάμεσα στις ευρωπαϊκές χώρες. Όμως τα περισσότερα ενδημικά είδη έχουν μικρή έως πάρα πολύ μικρή εξάπλωση. Μεταξύ άλλων έχουμε το *Metafruticicola andria* που είναι ενδημικό των Β-ΒΔ Κυκλάδων, το *Zebrina stokes* στην Αμοργό, το *Vitrea clessini*, ενδημικό νησιών του Αιγαίου, αλλά και το 50% των χερσαίων σαλιγκαριών της βόρειας Κρήτης είναι ενδημικά.

Από τους γυμνοσάλιαγκες (slugs), τα πλέον κοινά είδη είναι ο γκρίζος γυμνοσάλιαγκας (*Deroceras reticulatus*), ο Γυμνοσάλιαγκας των κήπων (*Arion hortensis*), ο Αρίων ο Ερυθρός (*Arion rufus*), ο Λείμαξ ο Αγροδίαιτος (*Limax agrestis*), ο Λείμαξ των κελαριών (*Limax cellarius*), ο Λέοπαρντ γυμνοσάλιαγκας (*Limax maximus*) και ο Γυμνοσάλιαγκας των μπανανών (*Ariolimax columbianus*), ενώ κοινός στην Ευρώπη είναι ο Αρίων ο κηπαίος (*Arion hortensis*). Στην Ελλάδα υπάρχει το είδος *Deroceras keaensis*, που πήρε το όνομά του από το νησί της Κέας.

Τα σαλιγκάρια και οι γυμνοσάλιαγκες απειλούνται κυρίως από σπονδυλόζωα, όπως είναι τα πουλιά, τα ποντίκια, τα ερπετά, οι σκαντζόχοιροι κτλ., διότι αποτελούν τροφή για αυτά τα ζώα. Για να ξεφύγουν από τους εχθρούς τους, καθώς και από αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες αναζητούν καταφύγια σε σχισμές βράχων, κάτω και ανάμεσα από πέτρες, στη φυλλοστρώμνη και αλλού (Θ.Σ. Κουσουρής).

Ας δούμε τα χαρακτηριστικά ορισμένων χερσαίων σαλιγκαριών της Ελλάδας. **-Μαύρο σαλιγκάρι ή τούρκικο (*Helix lucorum*)**. Το συναντάμε στα δάση μέσα στη πυκνή βλάστηση σε υψόμετρο έως 1000 μέτρα και σε τόπους υγρούς. Βρίσκεται στα Βαλκάνια, στην Κριμαία και στο Ρωσικό Καύκασο. Το κέλυφός του μοιάζει με αυτό του *H. pomatia*, αλλά έχει πιο έντονα χρώματα και σχέδια. Έχει κέλυφος διαμέτρου 40-45 χιλ., ύψος 30-35 χιλ. και καστανό χρώμα σάρκας με πολλά μικρά φυμάτια. Το βάρος ενός ανεπτυγμένου ατόμου ποικίλλει από 20 ως 35 γραμμάρια (σχέση βάρους σάρκας και ολικού 55-60%). Το σαλιγκάρι αυτό απαντάται μόνο σε φυσικούς

πληθυσμούς και οι μέχρι τώρα προσπάθειες εκτροφής του έχουν αποτύχει. Μαζί με το *H. aspersa* αντιπροσωπεύουν το υπόλοιπο 60% του παγκόσμιου εμπορίου. Συγκριτικά με άλλα είδη σαλιγκαριών είναι από τα πιο μεγάλα σαλιγκάρια της Ευρώπης (Θ.Σ. Κουσουρής).

-Ρωμαϊκό σαλιγκάρι ή της Βουργουνδίας ή άσπρος σάλιαγκας (*Helix pomatia*).

Είναι αρκετά υγρόφιλο, προτιμά περιοχές πλούσιες σε ασβέστιο και μπορεί να βρεθεί μέχρι και τα 2000 μέτρα σε υψόμετρο. Σήμερα, αντιπροσωπεύει περίπου το 35% του παγκόσμιου εμπορίου, και συλλέγεται σε ολόκληρη την Ανατολική Ευρώπη, τα Βαλκάνια και σε ορισμένες περιοχές της Δυτικής Ευρώπης Έχει κέλυφος με 35-55 χιλ. διάμετρο και ύψος 30-50 χιλ. Το χρώμα της σάρκας είναι άσπρο-κιτρινωπό και έχει επιμήκη και ακανόνιστα φυμάτια. Είναι το πιο δημοφιλές-εμπορικό σαλιγκάρι. Ζει 4-7 έτη. Έχει βάρος (αναπτυγμένο άτομο) τα 20-25 γραμμάρια.

-Κρητικός κοχλίας ή κοινό σαλιγκάρι των κήπων, ή χονδρός ή το διάστικτο (*Helix aspersa*).

Είναι το πιο κοινό είδος σαλιγκαριού στη νότια Ελλάδα, αλλά και πολύ διαδεδομένο στη βόρεια Ελλάδα (Ηπειρο -Μακεδονία -Θράκη). Υπάρχει στα περισσότερα νησιά των Κυκλάδων και της Δωδεκανήσου. Είναι υγρόφιλο και προτιμά ζώνες υψηλές, δροσερές, σκιερές και πλούσιες σε ασβέστιο. Ζει παντού, σε όλους τους τύπους βιοτόπων, ανθρωπογενείς και μη. Είναι είδος της βόρειας Αφρικής, αλλά επειδή μεταφέρεται πολύ εύκολα (άμεσα ή έμμεσα) από τον άνθρωπο, σήμερα πλέον υπάρχει σε όλες τις ηπείρους. Το κέλυφος του έχει σχήμα σφαιρικό με τη μεγάλη διάμετρο του κελύφους να κυμαίνεται από 25 έως 40 mm και το ύψος από 25 έως 35 mm. Γεννά 20-80 αυγά ανάλογα με το περιβάλλον και το κλίμα, ζει 4-7 έτη, έχει δε πλήρη ανάπτυξη μετά το τρίτο έτος. Το βάρος ενός ανεπτυγμένου ατόμου υπολογίζεται στα 20-25 γραμμάρια. Εμφανίζεται σε υψόμετρο μέχρι 2000 μέτρα το δε μέγεθος του αυξάνεται όσο αυξάνεται και το υψόμετρο (σχέση βάρους σώματος και ολικού 60-65 %). Το χρώμα της σάρκας του είναι άσπρο - -κιτρινωπό και έχει πολυάριθμα φυμάτια .

- Λιανικοχλίας ή βερμικουλάτα (*Eobania vermiculata*). Είναι από τα το πιο κοινά είδη σαλιγκαριών της νότιας Ελλάδας. Θα το συναντήσουμε σε όλα σχεδόν τα νησιά ακόμη και στα πιο μικρά βραχονήσια σε όλους τους βιοτόπους, ανθρωπογενείς και μη. Βρίσκεται σε όλη την χώρα, καθώς είναι το περισσότερο διαδεδομένο σαλιγκάρι. Υπάρχουν πολλές παραλλαγές αυτού του είδους.

-Αρχόντισσα (*Helix cincta*). Ζει σε περιοχές με χαμηλή θαμνώδη βλάστηση, ελαιώνες και αμπελώνες. Σε υψόμετρο μέχρι και τα 2000 μέτρα. Έχει κέλυφος λευκό

έως κίτρινο-γκρι, με 5 καφέ σκούρες ζώνες που ανάλογα και με την περιοχή αλλάζουν. Είναι πολύ νόστιμο και φτάνει σε βάρος μέχρι και τα 35-40 γραμμάρια. Το μέγεθος του είναι 30-42 x 28-40 mm, αλλά μπορεί τοπικά να αλλάξει. Κατά την διάρκεια των ξηρών περιόδων συνήθως βρίσκεται μέσα στο έδαφος.

- **Μουρμούρι (*Helix aperta*)**. Είναι μικρό σαλιγκάρι, σκούρο καφέ χρώμα που βγάζει ένα περίεργο ήχο, σαν να μουρμουρίζει. Τρώγεται συνήθως στιφάδο με ντομάτες και κρεμμύδια.

- **Μπαρμπαρόσο (*Helix nucula*)**. Είναι είδος πολύ σπάνιο στην Τουρκία, στην Κρήτη και σε μικρά νησιά., κοντά στην Κρήτη όπως η Χρυσή (Schulte).

([http://www.animalbase.uni-](http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1614)

[goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1614](http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1614))

- **Χοχλιδάκι ή μικρός, ή ο λεγόμενος του ούζου ή της ρακής (*Theba pisana*)**.

Συναντάται σε διάφορες χρωματικές αποχρώσεις, αλλά στην Κρήτη και γενικά στη νότια Ελλάδα αφθονούν οι πιο ανοιχτόχρωμες, που τείνουν ως το λευκό ποικιλίες του.

- **Καράβολος (*Helix godetiana*)**. Είναι ένα μεγάλο σε μέγεθος σαλιγκάρι με λίγους και αραιούς πληθυσμούς σε πολύ λίγα νησιά και νησάκια κυρίως στις Κυκλάδες. Ζει κυρίως σε περιοχές με μακκία βλάστηση. Σε αντίθεση, με τα περισσότερα άλλα είδη σαλιγκαριών της νότιας Ελλάδας, γεννάει προς το τέλος της άνοιξης. Το είδος αυτό κινδυνεύει άμεσα από τη συλλογή του από τους ανθρώπους και την εισαγωγή ανταγωνιστικών ειδών και έμμεσα από την υπερβόσκηση, λόγω της καταστροφή των βιοτόπων που ζει. Είναι το μοναδικό είδος χερσαίου σαλιγκαριού που αναφέρεται στο «Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας», ως ενδημικό της Ελλάδας και εξαιρετικά απειλούμενο.

- **Λεβαντίνα (*Levantina spiriplana*)**. Είναι ένα μεγάλο σε μέγεθος σαλιγκάρι, χαρακτηριστικό της ανατολικής Μεσογείου. Το κέλυφος του, ξεχωρίζει από άλλα παρόμοια είδη, λόγω του χαρακτηριστικού τελειώματος, σαν ρέλι, της κάθε σπείρας. Ζει σε σχισμές ή πάνω στα βράχια ή σε τοίχους.

- **Ζεμπρίνα (*Zebrina stokes*)**. Είναι βραχόβιο σαλιγκάρι με επίμηκες κωνικό κέλυφος ενδημικό της Αμοργού. Ζει σε μια περιορισμένη περιοχή της Αμοργού και το είδος κινδυνεύει από καταστροφή του βιοτόπου, λόγω διάνοιξης δρόμων, λατόμευσης ή πυρκαγιάς) (Θ.Σ. Κουσουρής).

2.2 Συμβολή των σαλιγκαριών σε επιστημονικές ανακαλύψεις.

Παρατηρώντας τον τρόπο ζωής των σαλιγκαριών, οι επιστήμονες κατόρθωσαν, σχετικά πρόσφατα, ορισμένα επιστημονικά επιτεύγματα. Το 2007 μια ομάδα ερευνητών από το MIT της Βοστώνης και το βελγικό Καθολικό Πανεπιστήμιο της Leuven, μελέτησαν με προσοχή τόσο τον τρόπο κίνησης του σαλιγκαρού, όσο και το υλικό της βλέννας του. Υπολόγισαν όλες τις παραμέτρους και τις ιδιότητες και δημιούργησαν ένα ρομπότ, το ‘Robosnail’, που μιμούνταν την κίνηση του σαλιγκαριού. Ανακάλυψαν ότι μπορούσαν να έχουν το ίδιο καλό αποτέλεσμα με μια ευρεία γκάμα υποκατάστατων της βλέννας, από υλικά όπως το ζελέ μαλλιών και το γράσο, ως το φιστικοβούτυρο και τη μαγιονέζα. Εξάλλου, το 2008, ο καθηγητής E. Lauga της Μηχανικής και Αεροναυπηγικής στο Πανεπιστήμιο του Σαν Ντιέγκο, ΗΠΑ ανακάλυψε ότι η βλέννα των σαλιγκαριών είναι απαραίτητη όχι μόνο για την εντυπωσιακή τους κίνηση, αλλά σε κάποια είδη σαλιγκαριών των λιμνών και της θάλασσας, τα βοηθούν ώστε να έρπουν κρεμασμένα ανάποδα από την επιφάνειά του νερού. Το μυστικό κρύβεται στην ασύλληπτη «τεχνογνωσία», ότι οι μαλακές επιφάνειες μπορούν να παραμορφωθούν υπό κατάλληλη πίεση και να δημιουργήσουν ωστικές δυνάμεις. Τα σαλιγκάρια «προσκολλώνται» στο κάτω μέρος της επιφάνειας με το σάλιο τους και αρχίζουν τη μετατόπιση της γαστέρας τους στέλνοντας έναν πρώτο κυματισμό στην εφαπτόμενη επιφάνεια. Εκείνη αντιδρά ανακλαστικά, με δημιουργία κυματισμού, το οποίο «αρπάζει» στην επόμενη του κίνηση το σαλιγκάρι για να «πατινάρει», ώσπου να χρειαστεί να ξαναρχίσει τη δράση του. Είναι χαρακτηριστικό ότι, κατά τη διαδικασία αυτή της κίνησης, τμήμα της βλέννας που εκκρίνει το σαλιγκάρι συμπιέζεται, ενώ άλλο τμήμα της τεντώνεται (Θ.Σ. Κουσουρής).

2.3 Ανακαλύψεις σχετικές με τη διατροφική τους αξία.

Για τα σαλιγκάρια έχουν γραφεί πολλά ως προς τη διατροφική τους αξία, από τα οποία παραθέτουμε τα σημαντικότερα: Έχει διαπιστωθεί ότι από την Παλαιολιθική εποχή μέχρι την ύστερη εποχή του χαλκού, τα μαλάκια αποτέλεσαν σημαντικό διατροφικό παράγοντα. Στη διάρκεια της Προϊστορικής εποχής του Αιγαίου, υπήρξε σαφής προτίμηση σε συγκεκριμένα είδη οστράκων, κυρίως θαλασσινών, καθώς και στο χερσαίο γαστερόποδο *Helix*. Οι κρητικοί κοχλιοί (σαλιγκάρια) ήταν εκλεκτό

έδεσμα της Μινωικής αλλά αποτελεί και της σημερινής Κρήτης. Οι Κρητικοί ακόμη και σήμερα τρώνε περισσότερα σαλιγκάρια, σαν πηγή πρωτεΐνης, από οποιοδήποτε άλλο μέρος του κόσμου. Στην αρχαία Ρώμη, διατηρούσαν τα σαλιγκάρια σε ειδικούς «κήπους» για πάχυνση πριν τα καταναλώσουν ως έδεσμα και επέλεγαν ως γεννήτορες τα καλύτερα από αυτά.

Η εντατική του κατανάλωση ξεκίνησε από τα τέλη του 19ου αιώνα, εξαιτίας κυρίως της μεγάλης προβολής των γαστρονομικών του προσόντων. Στις μέρες μας το σαλιγκάρι αποτελεί τροφικό είδος, το οποίο καταναλώνεται από εκατομμύρια ανθρώπους σε ολόκληρο τον κόσμο. Το κρέας των σαλιγκαριών είναι ένας από τους θετικούς διατροφικούς παράγοντες της μεσογειακής διαίτας. Το κρέας των σαλιγκαριών αποτελεί μια λιχουδιά για τους γευσιγνώστες, αλλά συγκεντρώνει και αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλα κρέατα.

Παρουσιάζει αφενός χαμηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες και λίπη και αφετέρου υψηλή περιεκτικότητα σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία, απαραίτητα αμινοξέα και ευεργετικά λιπαρά οξέα. Η θερμιδική αξία του κρέατος των σαλιγκαριών είναι 60-90 Kcal ανά 100 gr κρέατος έτοιμου προς κατανάλωση, μικρότερη δηλαδή από το κρέας διάφορων ψαριών, πτηνών και θηλαστικών. Το περιεχόμενο σε πρωτεΐνη είναι υψηλό και κυμαίνεται από 10 έως 16% του νωπού βάρους. Το ποσοστό των λιπών αποτελεί το 0,5 έως 2% του ολικού νωπού βάρους και συνήθως είναι λίγο μεγαλύτερο στα νεαρά άτομα. Το περιεχόμενο σε νερό είναι υψηλό και ποικίλει από 73-89%. Επιπλέον, τα σαλιγκάρια έχουν πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε αλάτι, ενώ αποτελούν μια πλούσια πηγή βιταμινών, ιχνοστοιχείων και μετάλλων (3,3%), ιδιαίτερα δε σιδήρου (περισσότερο και από το κόκκινο κρέας), καλίου και μαγνησίου. Η ανάλυση της σύστασης των λιπιδίων του δείχνει σχετικά υψηλό ποσοστό πολύ-ακόρεστων λιπαρών οξέων. Τα συνολικά κεκορεσμένα λιπίδια (SFA) καταλαμβάνουν το 25,78%, τα μονό-ακόρεστα (MFA) αποτελούν το 18,55% και τα πολύ-ακόρεστα (PUFA) αποτελούν το υπόλοιπο 18% . Από τα πολύ-ακόρεστα ο λόγος Ω-3 /Ω-6 κυμαίνεται από 0,2 έως 2 που με βάση τις σύγχρονες διατροφικές απόψεις θεωρείται πάρα πολύ καλός και συγκρίσιμος με τα ψάρια (από 0,5 έως 8). Επίσης, το λίπος των σαλιγκαριών είναι ωφέλιμο, γιατί παρέχει στον οργανισμό τα Ω3 λιπαρά οξέα, τα οποία θεωρούνται απαραίτητα, καθώς ο άνθρωπος δε μπορεί να τα συνθέσει και γι' αυτό πρέπει να τα λάβει με τη διατροφή του. Είναι πολύ ευεργετικά για την υγεία του, γιατί θεωρούνται ότι παρεμποδίζουν την αθηροσκλήρωση και τη θρόμβωση και έχουν αντιφλεγμονώδεις επιδράσεις. Επίσης

επιδρούν προληπτικά σε αλλεργίες, κατάθλιψη, και άλλες ασθένειες του νευρικού συστήματος. Όσον αφορά στα ανόργανα στοιχεία (μέταλλα) το κρέας των σαλιγκαριών αποτελεί καλή πηγή ασβεστίου, φωσφόρου, μαγνησίου, καλίου και νατρίου, καθώς και αμινοξέων.

Η κατανάλωση τους συστήνεται ιδιαίτερα για τις περιόδους νηστείας, οπότε δεν καταναλώνεται κρέας και γαλακτοκομικά προϊόντα. Όσον αφορά στα ιχνοστοιχεία, το κρέας των σαλιγκαριών αυτών αποτελεί καλή πηγή σεληνίου (27,4 $\mu\text{g}/100\text{mg}$) και νιασίνης (1,4 $\text{mg}/100\text{g}$) (Θ.Σ. Κουσουρής).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.

3.1. Οικολογικοί παράγοντες.

Πολύ σημαντικοί για τα χερσαία σαλιγκάρια είναι κάποιοι οικολογικοί παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν λειτουργίες όπως αύξηση, αναπαραγωγή, θερινή διάπαυση, προφύλαξη και αυτοί είναι η σκληρότητα του πετρώματος, η περιεκτικότητα του σε ασβέστιο (Ca) και το δημιουργούμενο έδαφος (Μυλωνάς, 1982).

3.1.1 Το ασβέστιο.

Το ασβέστιο είναι πολύ σημαντικό για τη δημιουργία του κελύφους, αλλά και για κάποιες λειτουργίες όπως αναπαραγωγή, αύξηση. Τα σαλιγκάρια διακρίνονται σε άσβεστόφιλα και σε αδιάφορα ασβεστίου, ενώ παρατηρείται μεγαλύτερος αριθμός ειδών σε ασβεστούχες περιοχές σε σχέση με περιοχές χωρίς ασβέστιο. Το μέγεθος, το πάχος αλλά και το βάρος του κελύφους εξαρτώνται άμεσα από την περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο (Μυλωνάς, 1982). Έπειτα από πείραμα σε μικρά *Helix aspersa* έγινε γνωστό ότι το Ca επιδρά λίγο στην αύξηση του μεγέθους του κελύφους, ενώ αυξάνει κατά 3,5 φορές το πάχος του. Όσον αφορά την αναπαραγωγή αναφέρεται ότι η έλλειψη του Ca μειώνει ή ακόμα και εκμηδενίζει την αναπαραγωγική ικανότητα σε κάποια είδη (Βαρδινογιάννη, 1994).

Επιστήμονες αναφέρουν ότι η επίδραση του Ca στη μαλακοπανίδα είναι πολύ μικρή και ότι οι μεγάλοι πληθυσμοί μαλακίων σε ασβεστούχες περιοχές οφείλονται στις φυσικές συνθήκες του εδάφους (συνοχή, υφή, η μεγαλύτερη δέσμευση της ηλιακής ενέργειας και το υψηλότερο pH). Αυτή η άποψη βρίσκει αντίθετους συναδέλφους τους, που υποστήριξαν ότι ανεξαρτήτως της φύσης του πετρώματος, των μαρμάρων, της ασβεστολιθικής άμμου ή άλλου ασβεστούχου πετρώματος, η μαλακοπανίδα είναι πλούσια. Οι πηγές πρόσληψης του ασβεστίου είναι το υπόστρωμα και τα φύλλα των δέντρων, ενώ σε περίπτωση ανεπάρκειας του εντός της τροφής, τα σαλιγκάρια μαζεύονται σε ασβεστούχους τοίχους, ή τρέφονται ακόμα και με κελύφη άλλων σαλιγκαριών.

Συνοπτικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι για τις σχέσεις ασβεστίου σαλιγκαριών ισχύουν σύμφωνα με τη βιβλιογραφία τα παρακάτω:

1. Το ασβέστιο είναι απαραίτητο για τα σαλιγκάρια γιατί επηρεάζει άμεσα τη δημιουργία του κελύφους και άλλες λειτουργίες, όπως την αναπαραγωγή και γιατί έμμεσα δημιουργεί εδάφη με υψηλό pH, κατάλληλη υφή και συνοχή στο πέτρωμα καθώς και περισσότερη δέσμευση ηλιακής ενέργειας.
2. Τα σαλιγκάρια παίρνουν το απαραίτητο ασβέστιο είτε κατευθείαν από το υπόστρωμα είτε από τα φύλλα των δέντρων .3. Ανάμεσα στα ασβεστούχα εδάφη, τα καλύτερα είναι αυτά που έχουν πολλές πέτρες και βράχια καρστωμένα καθώς και πλούσιο χώμα (Βαρδινογιάννη, 1994).

3.2. Το pH.

Προχωρώντας αξίζει να σημειωθεί πως όσον αφορά το pH είναι δύσκολο να μελετηθεί η επίδρασή του γιατί υπάρχει θετική σχέση με το Ca (Βαρδινογιάννη, 1994), καθώς επίσης επειδή είναι πολύ δύσκολο να μελετηθεί ανεξάρτητα από το Ca . Κάποιοι αμφισβητούν την αξία του σαν οικολογικό παράγοντα ο οποίος επηρεάζει την ποικιλία των ειδών, αλλά και την πυκνότητά τους, σε αντίθεση με άλλους επιστήμονες, που δέχονται ότι επηρεάζει τον αριθμό των ειδών και συγκεκριμένα παρατηρείται ότι σε όξινους βιότοπους έχουμε μικρότερο αριθμό σαλιγκαριών από ότι σε αλκαλικούς .Ανάλογα με το pH που χαρακτηρίζει το βιότοπο που ζουν, τα σαλιγκάρια χωρίζονται σε βασεόφιλα και οξεόφιλα (Μυλωνάς, 1982).

Τέλος σημαντική είναι η παρατήρηση επιστημόνων που υποστηρίζουν πως είδη με παχύ κέλυφος αποφεύγουν περισσότερο τα όξινα εδάφη από άλλα είδη, ενώ παράλληλα ανέφεραν πως είδη που ζουν σε χαμηλό pH είναι ικανά να ζήσουν χωρίς καθόλου Ca (Βαρδινογιάννη, 1994).

3.3.Το κλίμα.

Άμεσα συνδεδεμένο με την εξάπλωση και την ποικιλότητα των σαλιγκαριών είναι το κλίμα της περιοχής όπου αναπτύσσονται, επηρεάζονται από τη θερμοκρασία του αέρα, τη βροχόπτωση, τη σχετική υγρασία του αέρα και τον άνεμο (Μυλωνάς, 1982).

3.3.1 Βροχόπτωση & υγρασία.

Για τα σαλιγκάρια το υγρό περιβάλλον είναι καθοριστικό για τις βιολογικές τους λειτουργίες. Συγκεκριμένα η βροχόπτωση και η ατμοσφαιρική υγρασία τα επηρεάζουν θετικά, καθώς η ποικιλότητα της μαλακοπανίδας έχει άμεση σχέση με το ύψος βροχής (θετική επιρροή) και την εποχικότητα (αρνητική επιρροή) (Μυλωνάς, 1982). Η βροχή και η υγρασία είναι βασικοί συντελεστές για τη δημιουργία υγρών βιότοπων κατά συνέπεια αποτελούν τους σημαντικότερους κλιματικούς παράγοντες για τα σαλιγκάρια (Βαρδινογιάννη, 1994). Σύμφωνα με τις απαιτήσεις που έχουν σε υγρασία τα σαλιγκάρια διακρίνονται σε υγρόφιλα και ξηρόφιλα . Ακατάλληλες για τα χερσαία σαλιγκάρια θεωρούνται περιοχές ανεμώδεις, ενώ ταυτόχρονα ο άνεμος θεωρείται βασικός παράγοντας για τη διασπορά τους (Μυλωνάς, 1982), καθώς επίσης περιοχές με παρατεταμένη και υψηλή υγρασία και πλημμύρες, αφού προκαλούν το θάνατο μεγάλου αριθμού σαλιγκαριών (Βαρδινογιάννη, 1994). Τα σαλιγκάρια των ξηρών περιοχών έχουν πιο παχύ και μικρό κέλυφος, με περισσότερες σπείρες, μικρότερο άνοιγμα για τη μείωση της απώλειας νερού, σε ζεστές περιοχές έχουν πιο στενά κελύφη με παχύτερο χείλος, ενώ σε πιο ψυχρές περιοχές είναι μεγαλύτερα με ανάγλυφο κέλυφος και έχουν τρίχες (Μυλωνάς, 1982) και τέλος σε υγρές περιοχές έχουν κελύφη λεπτά, υαλώδη, καφέ χρώματος .Για να επιβιώσουν σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας και ανέμου τα σαλιγκάρια εκκρίνουν το επίφραγμα και διακόπτουν τις δραστηριότητές τους δηλαδή πέφτουν σε νάρκη (Βαρδινογιάννη, 1994).

3.4. Η διατροφή των σαλιγκαριών και η εξάπλωση των ειδών.

Τα σαλιγκάρια είναι κυρίως φυτοφάγα, υπάρχουν όμως και πολλά είδη που είναι σαρκοφάγα, σαπροφάγα ακόμα και παμφάγα .Φυσική τροφή των σαλιγκαριών αποτελούν νεκρά τμήματα ανώτερων φυτών, μύκητες, λειχήνες, και φύκη κατά τον Boycott (1934), ενώ πολύ σπάνια τρέφονται με βρύα. Αναφέρει επίσης πως η χλωροφαγία είναι ένα φαινόμενο που προέκυψε πιθανόν λόγω της επέμβασης του ανθρώπου, όπου προκάλεσε μεταβολή στη χλωρίδα. Σύμφωνα με τη Βαρδινογιάννη (1994) ο βασικός πληροφοριοδότης για την τροφή των σαλιγκαριών είναι ο Froming (1954, 1962) όπου αναφέρεται στα σαλιγκάρια της Κ. Ευρώπης. Έτσι αναφέρει πως τα σαλιγκάρια εδάφους τρέφονται βασικά με φυτική ουσία σε σήψη και έτσι

συμβάλλουν στην αποικοδόμησή της, ενώ τα σαρκοφάγα τρέφονται με σκουλήκια, μικρά αρθρόποδα, προνύμφες αρθρόποδων, άλλα σαλιγκάρια, καθώς και με μικρά αυγά. Ο Boycott αναφέρει επίσης ότι η τροφή δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την εξάπλωση των σαλιγκαριών αφού τρέφονται με μεγάλο εύρος τροφής και επειδή νεκρή ποικίλη φυτική ουσία υπάρχει σχεδόν παντού, με αποτέλεσμα να εκμηδενίζεται ο ανταγωνισμός μεταξύ τους. Ενώ για τα φυτά και τα άλλα ζώα ο ανταγωνισμός και τα αποθέματα τροφής παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο για τη δημιουργία βιοκοινωνιών, για τα σαλιγκάρια είναι ασήμαντα (Βαρδινογιάννη, 1994).

Η σχέση που αναπτύσσεται ανάμεσα στα φυτά και τα άλλα ζώα είναι βιολογική και ειδική, ενώ μεταξύ σαλιγκαριών και φυτών έχουμε φυσικοχημική σχέση, με αποτέλεσμα σε διαφορετικές φυτοκοινωνίες να έχουμε ίδιο συνδυασμό σαλιγκαριών και αντίστροφα (Βαρδινογιάννη, 1994). Κατά συνέπεια η βλάστηση δεν παίζει σημαντικό ρόλο στην εξάπλωση των σαλιγκαριών πρώτον γιατί καθορίζεται από τους αβιοτικούς παράγοντες του περιβάλλοντος και δεύτερον γιατί έχει βρεθεί ότι τα φυτοφάγα σαλιγκάρια, αλλά και αυτά που βρίσκουν καταφύγιο πάνω σε φυτά δεν έχουν ιδιαίτερη προτίμηση σε συγκεκριμένα είδη φυτών Μυλωνάς (1982) αναφέρει ότι η βλάστηση θα μπορούσε να επηρεάσει τη μικρογεωγραφική εξάπλωση. Σύμφωνα με τις αναφορές του στις Κυκλάδες τα περισσότερα είδη σαλιγκαριών ζουν σε ευρύ φάσμα βλάστησης και κανένα είδος που εμφανίζεται συχνά δε περιορίζεται σε ένα τύπο βλάστησης, με τα περισσότερα είδη να συναντώνται στη μακκία και τα φρύγανα. Τέλος αναφέρεται ότι η παρουσία φυλλοστρώμνης ίσως αποτελεί το κυριότερο στοιχείο της βλάστησης που συνδέεται με τη σύνθεση της μαλακοπανίδας, εφόσον είναι τύπος καταφυγίου και ενδιαίτημα, κυρίως για μικρού μεγέθους σαλιγκάρια (Μυλωνάς, 1982).

Γενικά μπορούμε να δεχθούμε ότι η βλάστηση μιας περιοχής, που είναι αποτέλεσμα των φυσικοχημικών και κλιματικών συνθηκών, μπορεί να είναι ενδεικτική της μαλακοπανίδας (Βαρδινογιάννη, 1994).

3.5.Ο ρόλος των σαλιγκαριών στα οικοσυστήματα.

Ο ρόλος των σαλιγκαριών στα οικοσυστήματα είναι σημαντικός σε αντίθεση με τις μέχρι τώρα πεποιθήσεις. Τα χλωροφάγα σαλιγκάρια μπορούν να καταστρέψουν τελείως τα φυτά από τα οποία τρέφονται, σε αντίθεση με αυτά που τρέφονται με

πόδη φυτά, τα οποία και μπορούν να τους αυξήσουν το ύψος (Βαρδινογιάννη, 1994).

Σημαντικότερο ρόλο στα οικοσυστήματα έχουν τα είδη των σαλιγκαριών τα οποία τρέφονται με νεκρή φυτική ύλη. Βρέθηκε από τον Mason (1970) ότι τα σαλιγκάρια δεσμεύουν το 50% της φυλλικής ενέργειας ,ενώ το υπόλοιπο αποβάλλεται σε μορφή κατάλληλη (πολύ μικρά κομμάτια) για να προσληφθεί από ισόποδα και άλλα μικροαρθρόποδα .

Τα σαλιγκάρια δεν επηρεάζουν άμεσα τους τροφικούς κύκλους άλλων ζώων μια και τα περισσότερα ζώα που τα χρησιμοποιούν ως τροφή όπως πουλιά, ποντίκια, ερπετά έχουν και άλλες πηγές τροφής .Η μοναδική περίπτωση που επηρεάζουν είναι αυτή της προνύμφης της πυγολαμπίδας καθώς και το νεοτενικό θηλυκό της, αφού τρέφονται αποκλειστικά με σαλιγκάρια (Βαρδινογιάννη, 1994).

3.6. Ο βιολογικός κύκλος ζωής των σαλιγκαριών.

Τα γαστερόποδα αποτελούν μια πολύ ιδιαίτερη ομάδα για μελέτη όσον αφορά λειτουργίες και διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Ο βιολογικός κύκλος ζωής των σαλιγκαριών ποικίλλει ακόμα και σε σαλιγκάρια του ίδιου είδους και της ίδιας γενιάς, ως προς τη γονιμότητα, το χρόνο της γενετικής ωρίμανσης, το μέγεθος, τη θνησιμότητα, τη διάπαυση και τέλος το μέγεθος και τη δομή του πληθυσμού. Σε γενικές γραμμές οι βιολογικοί κύκλοι των σαλιγκαριών χωρίζονται σε μονοετείς, διετείς και πολυετείς και μπορεί να έχουν καθορισμένο ή ακαθόριστο μέγεθος. Υπάρχουν πολυετή σαλιγκάρια που μπορεί να ζήσουν πάνω από 15 έτη.

Η εποχή της γονιμοποίησης εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες, όταν οι κλιματικές συνθήκες είναι ευνοϊκές για μικρή περίοδο επέρχεται συγχρονισμός στη γονιμοποίηση .

Όσον αφορά τη θνησιμότητα ανάμεσα στα αυγά και τα μικρά σαλιγκάρια είναι τεράστια και τα βασικά αίτια για να προκληθεί ο θάνατος είναι η αποξήρανση, αν και τα αυγά μπορούν να αντέξουν μικρές περιόδους ξηρασίας χάνοντας ανώδυνα νερό, διατάραξη κατά τη διάρκεια της επώασης γίνεται από άλλα ζώα (γαιοσκώληκες) και μέσω του φαγώματος από άλλα σαρκοφάγα σαλιγκάρια ή αρθρόποδα του εδάφους. Θετική είναι η σχέση μεταξύ μεγέθους και χρόνου ωρίμανσης καθώς τα σαλιγκάρια μικρόσωμων ειδών χρειάζονται λιγότερο από ένα

χρόνο για να ωριμάσουν, ενώ των μεγαλόσωμων θέλουν 2-3 χρόνια, η σχέση αυτή μπορεί να μεταβληθεί ανάλογα με τις περιόδους δραστηριότητας και την ταχύτητα του μεταβολισμού τους. Σε εύκρατες περιοχές τα πολυετή κυρίως σαλιγκάρια πέφτουν σε νάρκη το χειμώνα σε ορισμένο μέρος, στο οποίο γυρίζουν κάθε χρόνο.

Τα έτη ζωής ενός σαλιγκαριού μπορούν να υπολογισθούν από τις γραμμές διακοπής, που έχουν στην επιφάνεια του κελύφους, οι οποίες σχηματίζονται κατά την περίοδο της νάρκης. Στα ώριμα άτομα μπορούμε να υπολογίσουμε τα έτη ζωής και από τον αριθμό των ελασμάτων που σχηματίζονται στο χείλος (Βαρδινογιάννη, 1994).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.

ΤΑ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΕΙΔΗ.

4.1 *Helix aspersa* ή *Cornu aspersum*

Πρόκειται για το επονομαζόμενο κοινό σαλιγκάρι του κήπου. Συναντάται κοντά στις ακτές του Ατλαντικού, καθώς επίσης αποτελεί μεσογειακό είδος, όσον αφορά την κατανομή του. Το κέλυφός του είναι σφαιρικού σχήματος και καταλήγει σε μια μικρή, κωνική και αμβλεία σπείρα. Στην επιφάνειά του φέρει ακανόνιστες γραμμές αύξησης και συνήθως έχει ανάγλυφες πτυχώσεις. Υπάρχουν κατά κανόνα πέντε σκούρες, σπασμένες, σπειροειδείς ζώνες στο κέλυφος, που του δίνουν εμφάνιση βρώμικου. Η δεύτερη και η τρίτη σπείρα συνήθως ενώνονται από κοινού, ενώ μερικές φορές και οι τρεις πρώτες συνενώνονται. Το κέλυφος αποτελείται από 4½ με 5 μέτρια κυρτές, σχετικά γρήγορης επέκτασης σπείρες. Η σπείρα του σώματος είναι πολύ φαρδιά, σφαιρική και οι καμπύλες κατακόρυφες προς το άνοιγμα. Ο κύκλος του ανοίγματος είναι ατελής και αποτελείται κυρίως από το στύλο του κελύφους, το άνοιγμα είναι στρογγυλό-οβάλ και ελαφρώς αποκομμένο στην κορυφή. Το λευκό χειλικό περιθώριο διευρύνθηκε αρκετά καθ' όλη τη «διαδρομή» από το στύλο ως την κορυφαία γωνία. Η εξωτερική του άκρη είναι ανεστραμμένη και η άκρη του στύλου έχει επεκταθεί σχετικώς. Οι άκρες ενώνονται με ένα λευκό τοιχωματικό κάλο (τύλο). Τέλος ο ομφαλός είναι εντελώς καλυμμένος από την άκρη του στύλου (Pfleger & Chatfield, 1988).



Εικόνα 2: απεικόνιση ατόμου του είδους *Helix aspersa*.

Χρωματισμοί: συνήθως είναι χρώματος ανοικτού καφέ, μερικές φορές κίτρινο με καφέ ρίγες καθώς επίσης λευκό με στίγματα. Το χρώμα και τα σημάδια αυτού του είδους είναι πολύ μεταβλητά.

Μέγεθος: το πλάτος του είναι 25 με 40 mm και το ύψος από 25mm έως 35 mm.

Ενδιαιτήμα : συναντάται συνήθως σε δάση, δασύλλια, χωράφια, πέτρες, παραθαλάσσιους αμμόλοφους, επίσης σε πάρκα, αμπέλια και κήπους, σημεία στα οποία δεν είναι καθόλου επιθυμητό, καθώς αποτελεί επιβλαβή οργανισμό

Κατανομή: το βρίσκουμε σε όλη τη μεσογειακή περιοχή, στο ωκεάνιο τμήμα της δυτικής Ευρώπης, διάσπαρτα στο κεντρικό τμήμα της δυτικής Ευρώπης, στη βόρεια Αφρική, και τη μικρά Ασία . Αποτελεί ένα συνανθρωπικό είδος στα βόρεια της Μεγάλης Βρετανίας και στο Βέλγιο καθώς επίσης στην Ολλανδία, στα δυτικά της Ελβετίας και της Γερμανίας . Έχει εισαχθεί σε διάφορες χώρες και ηπείρους σε όλο τον κόσμο. Τέλος όπως πολλά άλλα μεγάλωσιμα είδη είναι εδωδιμο (Pfleger & Chatfield, 1988).

Το *H. aspersa* αποτελεί ένα από τα πιο επιτυχημένα είδη «εποικιστών» μεταξύ των χερσαίων γαστεροπόδων, κάτι που αποδίδεται στην εξαιρετική του προσαρμοστικότητα η οποία είναι απόρροια του βιολογικού του κύκλου και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του αναπαραγωγικού του συστήματος, όπως π.χ. το πολλαπλό ζευγάρισμα (Selander and Kaufman, 1975; Madec and Daguzan, 1993). Το συγκεκριμένο είδος, όπως και όλα τα χερσαία γαστερόποδα, είναι ερμαφρόδιτο και υποχρεωτικά ετερογονιμοποιούμενο .

Η αναπαραγωγική περίοδος του στις περιοχές της Μεσογείου, λαμβάνει χώρα αργά την άνοιξη ή νωρίς το καλοκαίρι. Στην Ελλάδα το είδος αυτό εμφανίζει και μια αναπαραγωγική περίοδο το φθινόπωρο. Στη φύση, συνήθως, απαιτούνται ένα έως δύο χρόνια αύξησης για να φθάσουν στην ωριμότητα (Fernley) (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Σχολή Γεωπονικών Επιστημών).

4.2 *Helix nucula*

Το *Helix nucula* είναι ένα είδος χερσαίου σαλιγκαριού που αναπνέει αέρα, δηλαδή ένα χερσαίο πνευμονοφόρο γαστερόποδο μαλάκιο. Κατατάσσεται στην οικογένεια Helicidae, επομένως ανήκει στα τυπικά σαλιγκάρια. Σύμφωνα με την μαλακολόγο E. Neubert, η ταξινόμηση αυτού του είδους είναι μάλλον πολύπλοκη. Το είδος συγγέεται με το *Helix figulina*, ένα συγγενικό



Εικόνα 3: απεικόνιση απόμου του είδους *Helix nucula*.

είδος. Αυτό το χερσαίο σαλιγκάρι κατοικεί κυρίως σε περιοχές κοντά στα νότια και δυτικά παράλια της Τουρκίας, καθώς και στα ελληνικά νησιά (του Αιγαίου). Αν και η κατανομή του (η εξάπλωσή του) περιορίζεται κυρίως σε περιοχές της Τουρκίας και της Ελλάδας, στην τοπική γλώσσα της Κρήτης τα σαλιγκάρια μερικές φορές ονομάζονται «Μπαρμπάρεσος» ή «Barbaros», το οποίο θα μπορούσε να υποδηλώνει ότι τα άτομα του είδους του ήρθαν από τη Μπαρμπαριά (Βόρειες Δυτικομεσογειακές ακτές της Αφρικής, δηλ. Αλγερία μόνο ή και Μαρόκο) (Wikipedia).

Για το συγκεκριμένο είδος πρώτος έκανε αναφορά ο Mouson το 1854 ο οποίος είναι και ο πρώτος που το βρήκε σύμφωνα με το link της βάσης δεδομένων του Πανεπιστημίου του Göttingen (animalbase.unigoettingen). Μεταγενέστερα το βρήκαν λίγοι επιστήμονες, ο Westerlund το 1889, ο Welter-Schultes το 1998, ο Neubert και η επιστημονική ομάδα του το, 2000 ο Örstan και οι συνεργάτες του το 2005 τέλος ο Welter-Schultes το βρήκε για ακόμα μία φορά το 2012. Το είδος αυτό βρήκε κατά τη διδακτορική της μελέτη και η Βαρδινογιάννη στη νότια, δυτική και κεντρική Κρήτη και στο νησί Χρυσή. Αναφέρει για τους πληθυσμούς που συνάντησε ότι είναι αρκετά σταθερό σαν είδος όσον αφορά το κέλυφος, αλλά και το γεννητικό του σύστημα. Διαφορά συνάντησε στο μέγεθος των ζώων που συνάντησε σε πλαγιές βουνών και παλιές καλλιέργειες, τα ζώα σε αυτές τις περιοχές είχαν μεγαλύτερο μέγεθος από τα υπόλοιπα και θύμιζαν μικρά του είδους *H. cincta*. Αναφέρει επίσης ότι τα δύο αυτά είδη δεν έχουν βρεθεί συμπάτρια (στην Ελλάδα). Τέλος όπως αναφέρει *Helix nucula* θα μπορούσε να θεωρηθεί υποείδος του *H. cincta* ωστόσο καταλήγει ότι οι πληθυσμοί που συνάντησε στα νότια παράλια της Κρήτης και στη Χρυσή ανήκουν στο *Helix nucula*, ενώ αυτοί της Ανάπολης και τα απολιθώματα που βρέθηκαν στη Γαύδο ανήκουν στο *H. cincta* (Βαρδινογιάννη 1994).

4.3. *Helix aperta* (ή *Cantareus apertus*)

Ως προς την κατανομή το είδος συναντάται στη Δυτική Μεσόγειο (Pfleger & Chatfield, 1988). Αντίθετα κατ' άλλους είναι περιμεσογειακό αφού συναντάται επίσης στην Ελλάδα και την Κύπρο (it.wikipedia). Το κέλυφος είναι σχήματος οβάλ, λοξό, διογκωμένο με ακανόνιστες ραβδώσεις, λεπτά τοιχώματα, διάφανη



Εικόνα 4: απεικόνιση ατόμου του είδους *Helix aperta* (ή *Cantareus aperta*).

και αρκετά γυαλιστερή σφαίρα και έχει $3\frac{1}{4}$ με 4 σπείρες . Οι πρώτες δυο σπείρες είναι πολύ μικρές, η προτελευταία είναι κυρτή, και η κυρίαρχη σπείρα του σώματος, η οποία είναι μεγάλη και σφαιρική, καμπυλώνει αργά και κανονικά μπροστά, κάνοντας την ξεκάθαρα κωνική σπείρα, ασήμαντη. Το άνοιγμα είναι ελαφρώς λοξό, ως προς τον άξονα της σπείρας και πολύ μεγάλο (αντιπροσωπεύει τα $\frac{4}{5}$ του ύψους του κελύφους), κατακόρυφο και οβάλ. Το αμβλύ, με λευκό χείλος, περιθώριο, είναι ενωμένο μέσω ενός λεπτού λευκού κάλου (τύλου) . Ο ομφαλός είναι τελείως κρυμμένος (Pfleger & Chatfield, 1988).

Χρωματισμοί: το κέλυφος παρουσιάζει ένα ομοιόμορφο (σαν στολή) κιτρινωπό – καφέ, μερικές φορές φέρει ένα δίκτυο η σειρές στιγμάτων. Το ζώο είναι ελαφρά πρασινωπό καφέ (Pfleger & Chatfield, 1988). Περιβάλλεται από περίοστρακο χρώματος ελαιώδους πρασίνου (en.wikipedia).

Μέγεθος : έχει πλάτος από 20 έως 26 mm το ύψος του είναι από 24 έως 30 mm.

Ενδιαίτημα: ζει κυρίως σε αμπελώνες όπου περνά τη περισσότερη διάρκεια του έτους θαμμένο στο έδαφος. Αναδύεται τέλος καλοκαιριού και αρχή φθινοπώρου και ζει τρεφόμενο με αγρωστώδη και αμπελόφυλλα.

Κατανομή: εμφανίζεται στη νότια Ευρώπη καθώς και τη βόρεια Αφρική. Το είδος αυτό είναι βρώσιμο, έχει λεπτή και πολύ νόστιμη σάρκα (Pfleger & Chatfield, 1988).

Συμπεριφορά: Όταν διαταραχθεί, παράγει ένα χαρακτηριστικό θόρυβο (en.wikipedia). Αυτό του προσδίδει στην Κρήτη το κοινό όνομα μουρμούρι.

4.4 *Eobania vermiculata*

Αποτελεί περί -μεσογειακό είδος. Το σχήμα του κελύφους είναι συμπιεσμένη σφαίρα με χοντρά τοιχώματα . Έχει κανονικές σπείρες πρόσφυσης και μια λεπτά δικτυωμένη επιφάνεια. Στο κέλυφος υπάρχουν 5 μεταβλητές, σκούρες ραβδώσεις, οι οποίες είναι συνήθως ενωμένες ή σπασμένες. Η τελευταία από τις πέντε είναι ήπια κυρτή, ελικοειδής και έχει μια ρηχή ραφή με απότομη κατακόρυφη κλίση προς το άνοιγμα . Το άνοιγμα είναι πεπλατυσμένο και αισθητά λοξό. Το μεγάλο περιθώριο έχει συνήθως ένα παχύ, λευκό χείλος. Ο ομφαλός σε αυτό το είδος είναι εντελώς κλειστός (Pfleger & Chatfield, 1988).



Εικόνα 5: απεικόνιση ατόμου του είδους *Eobania vermiculata*.

Χρωματισμοί: το χρώμα του είδους είναι πολύ μεταβλητό. Ως επί το πλείστον το ζώο είναι κρεμώδες λευκό ή κιτρινωπό κόκκινο, καλυμμένο με ένα λευκωπό δικτυωτό μοτίβο .Οι ρίγες της επιφάνειας είναι καστανοκόκκινες ή σκούρες καφέ .Μέγεθος: το κέλυφος έχει πλάτος 22 με 30 mm ενώ το ύψος του είναι από 14 έως 27 mm.

Ενδιαίτημα: το ζώο αρχικά κατοίκησε στέπες αλλά δευτερογενώς αποίκισε λιβάδια, δασύλλια, αμπέλια και δρόμους .

Κατανομή: κατονομάζεται ως κοινό είδος. Εμφανίζεται σε όλες τις μεσογειακές χώρες και νησιά. Υπάρχει επίσης στη Μικρά Ασία και την Κριμαία. Τέλος εμφανίζεται σε απομονωμένες περιοχές άλλων χωρών (Pfleger & Chatfield, 1988).

4.5 *Theba pisana*

Κοινώς ονομάζεται το σαλιγκάρι των αμμόλοφων. Είναι είδος μεσογειακό. Το κέλυφος του είδους είναι μια ελαφρώς συμπιεσμένη σφαίρα η οποία φέρει 5½ με 6 ήπια κυρτές σπείρες και μια ρηχή ραφή. Τα νεαρά δείγματα έχουν μια αιχμηρή περιφερειακή καρίνα, στα ενήλικα η περιφέρεια είναι πολύ αμυδρά ζαρωμένη. Το άνοιγμα του κελύφους είναι ελλειπτικό, έχει ένα εσωτερικό χείλος και ένα κοφτερό περιθώριο. Ο στενός ομφαλός που φέρει το είδος είναι μερικώς καλυμμένος από τα ανεστραμμένα άκρα του στύλου.

Χρωματισμοί: το χρώμα του είναι μεταβλητό. Τα άτομα είναι πότε λευκά, κιτρινωπά, ή κόκκινα και ενίοτε ροζ. Οι γραμμές ανάπτυξης διασχίζονται από μια λεπτή αυλακωτή σπείρα, φέρουν συνήθως σπειροειδείς ζώνες διαφορετικών σχεδίων, οι οποίες είναι συνήθως αμυδρές, ημιδιαφανείς, σπασμένες ή ενώνονται. Το χείλος των ενηλίκων είναι ελαφρώς ροζ στο εσωτερικό. Το αρχικό κέλυφος της κορυφής είναι συνήθως σκούρο.

Μέγεθος: το πλάτος του κελύφους είναι 12 με 25 mm, το ύψος είναι 9 με 20 mm.

Ενδιαίτημα: συναντάται σε ξηρές περιοχές, συνήθως κοντά στη θάλασσα, ιδιαίτερα σε αμμόλοφους, καθώς επίσης όπου τα σαλιγκάρια μπορούν να βρεθούν προσκολλημένα σε φυτά.

Κατανομή: εμφανίζεται και αποικεί σε όλη τη περιοχή της Μεσογείου, καθώς επίσης σε διάφορα σημεία κατά μήκος των ευρωπαϊκών ακτών του Ατλαντικού συμπεριλαμβανομένων των νησιών του καναλιού της Μάγχης, σε τμήματα της νοτιοδυτικής Βρετανίας, τη Γαλλία, το Βέλγιο και την Ολλανδία. Μεμονωμένες συχνότητες εμφάνισης έχουμε και σε άλλα μέρη της Ευρώπης (Pfleger & Chatfield, 1988).



Εικόνα 6: απεικόνιση ατόμου του είδους *Theba pisana*.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

5.1 Υλικά

- 20 πλαστικά κουτιά συσκευασίας στρογγυλού σχήματος και χωρητικότητας 2 lit.
- Ξηρή τροφή: μακαρόνι βιομηχανίας «Μέλισσα» no 11, κοφτό μακαρόνι για σκύλους “Jump” (Αφοί Κωνσταντακοπούλου).
- Νωπή τροφή: μαρούλι και λευκό λάχανο.
- Ζυγαριά 4 δεκαδικών ψηφίων precisa 1620 C.
- Λαβίδες.
- Μαρκαδόροι (μαύρο, κόκκινο χρώμα).
- Χαρτί κουζίνας.
- Ψαλίδι.
- Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 44 άτομα του είδους *Helix aspersa* (*Cornu aspersum*) τα οποία προήλθαν από την περιοχή μεταξύ οικισμών Σκαλάνι και Καρτερός.



Εικόνα 7: Κουτιά εκτροφής

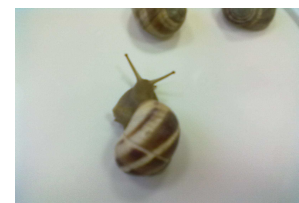


Εικόνα 8: Ζυγαριά Precisa 1620 C.



Εικόνα 9: Άτομα του *Helix aspersa*.

- 24 άτομα του είδους *Helix nucula* τα οποία προήλθαν από τη περιοχή του Λέντα και συγκεκριμένα από τον Τσίγκουνα.



Εικόνα 10: Άτομα του *Helix nucula*.

- 40 άτομα του είδους *Helix aperta* (*Cantareus apertus*) τα οποία προήλθαν, από την περιοχή του Καρτερού.



Εικόνα 11: Άτομα του *Helix* (*Cantareus*) *aperta*

- 61 άτομα του είδους *Eobania vermiculata* τα οποία προήλθαν από την ευρύτερη περιοχή μεταξύ οικισμών Σκαλάνι και Καρτερός.



Εικόνα 12 : Άτομα του *Eobania vermiculata*.

- 78 άτομα του είδους *Theba pisana* τα οποία προήλθαν από την ευρύτερη περιοχή του Καρτερού.



Εικόνα 13 : Άτομα του *Theba pisana*.

5.2 Μέθοδοι

Τα άτομα που χρησιμοποιήθηκαν αφού συλλέχθηκαν πλύθηκαν με άφθονο νερό και στράγγισαν σε απορροφητικό χαρτί. στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν μαρκαδόροι μαύρου και κόκκινου χρώματος ώστε να αριθμηθούν και ζυγίστηκαν. Για τα *H. aspersa* (*Cornu aspersum*) τοποθετήθηκαν 10 άτομα στο πρώτο, το τρίτο και τέταρτο κουτί, και 12 άτομα στο δεύτερο κουτί (λόγω μικρότερου μεγέθους). Για τα *H. nucula* τοποθετήθηκαν από 12 άτομα σε δύο κουτιά. Για τα *H. aperta* (*Cantareus apertus*) τοποθετήθηκαν από 11 άτομα στο πρώτο και το δεύτερο κουτί και 8 στο τρίτο. Τα άτομα του είδους *Eobania vermiculata* τοποθετήθηκαν από 12 άτομα σε 4 κουτιά, καθώς επίσης για τα άτομα του *T. risana* τοποθετήσαμε σε 4 κουτιά από 15 άτομα.

Έγινε η αρίθμηση των ατόμων των ειδών *H. aspersa*, *E. vermiculata*, τοποθετήθηκαν στα κουτιά συσκευασίας αφού ζυγίστηκαν ανά άτομο στις 07/11/2012. Τα κουτιά συσκευασίας ήταν κλειστά και στα καπάκια τους έγιναν περίπου 20 μικρές τρύπες για την είσοδο οξυγόνου και γενικά τον αερισμό τους. Αρχικά τοποθετήθηκαν 3 gr ξηρής τροφής (μακαρόνι βιομηχανίας «Μέλισσα» no 11). Η δεύτερη μέτρηση πραγματοποιήθηκε στις 09/11/2012 κατά τη διάρκεια της μέτρησης ζυγίστηκαν τα άτομα του κάθε κουτιού ανά είδος, μετρήθηκε η τροφή που είχαν καταναλώσει, καθώς επίσης και τα κόπρανα που παράχθηκαν μεταξύ των δυο μετρήσεων. Στην 4^η μέτρηση στις 14/11/2012 τοποθετήθηκαν τα άτομα του είδους *T. risana* με την ίδια διαδικασία, καθώς και ξηρή τροφή (3g κοφτό μακαρόνι), ενώ τοποθετήθηκε και νωπή τροφή (3g μαρούλι). Στις 21/11/2012 τοποθετήθηκαν τα άτομα του είδους *Helix nucula* και στις 23/11/2012 τοποθετήθηκαν τα άτομα του είδους *Helix aperta* (*Cantareus apertus*), αφού πραγματοποιήθηκε η ίδια διαδικασία με τα δύο πρώτα είδη. Οι μετρήσεις συνέχισαν να γίνονται Δευτέρα, Τετάρτη, Παρασκευή με την ίδια διαδικασία, κάποια άτομα πέθαναν και αντικαταστάθηκαν. Περίπου από τα μέσα του πειράματος (9^η μέτρηση) και μέχρι το τέλος , χρησιμοποιούσαμε λάχανο σαν νωπή τροφή, για τα δύο είδη νωπής τροφής τοποθετήθηκαν κομμάτια φύλλων σε κουτιά σαν μάρτυρες (όπου γινόταν καταγραφή της απώλειας του βάρους σε κάθε μέτρηση). Στις 10/12/2012 τοποθετήθηκαν 8 άτομα του είδους *Helix aperta* (*Cantareus apertus*) σε τρίτο κουτί, αφού πλύθηκαν στράγγισαν, αριθμηθήκαν και ζυγίστηκαν, όπως όλα τα άλλα άτομα, οποιουδήποτε είδους, που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα. Η τελευταία μέτρηση πραγματοποιήθηκε στις 21/12/2012.

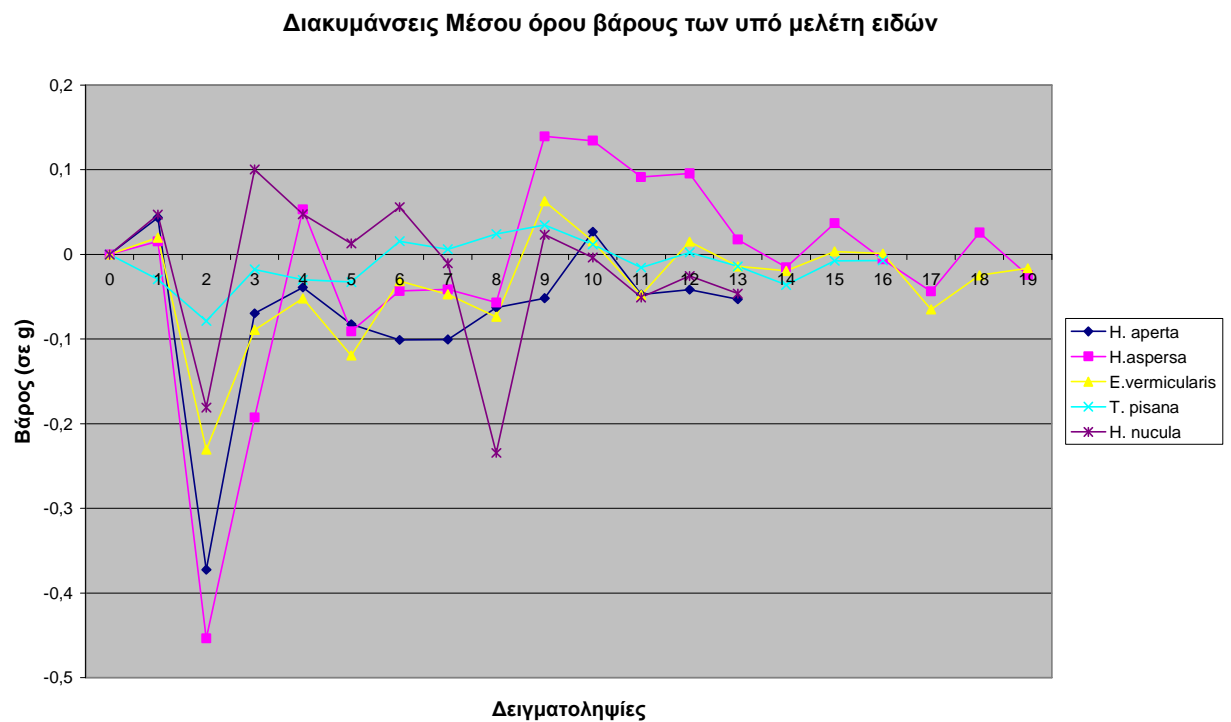
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα όπως προέκυψαν μετά από υπολογισμούς από τις αρχικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στη διάρκεια διεξαγωγής του πειράματος στα 5 διαφορετικά είδη γαστεροπόδων.

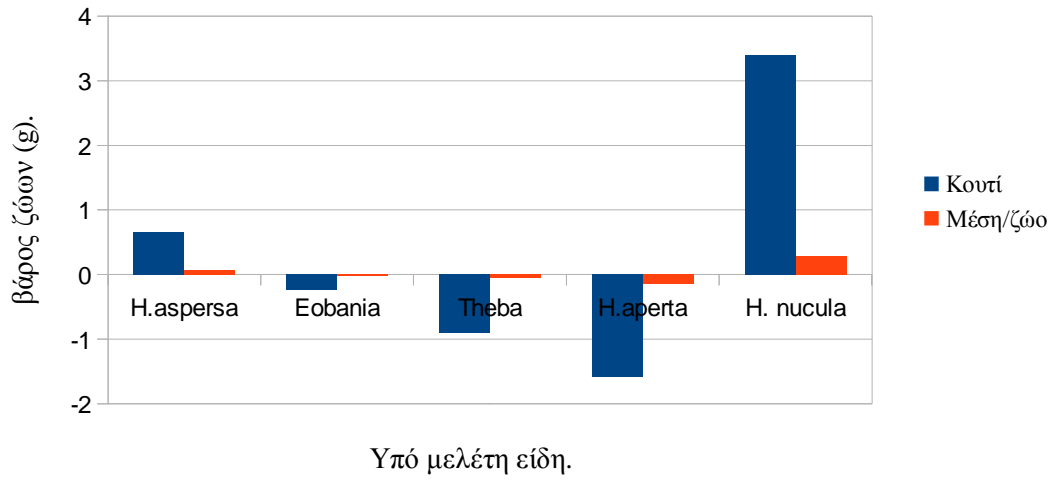
6.1 Διακύμανση του βάρους των γαστεροπόδων.

Αρχικά παρουσιάζεται ένα γράφημα όπου φαίνεται η διακύμανση του βάρους των 5 ειδών που εξετάστηκαν συνολικά, ακολουθούν γραφήματα που παρουσιάζουν αναλυτικά τη διακύμανση του βάρους του κάθε είδους.

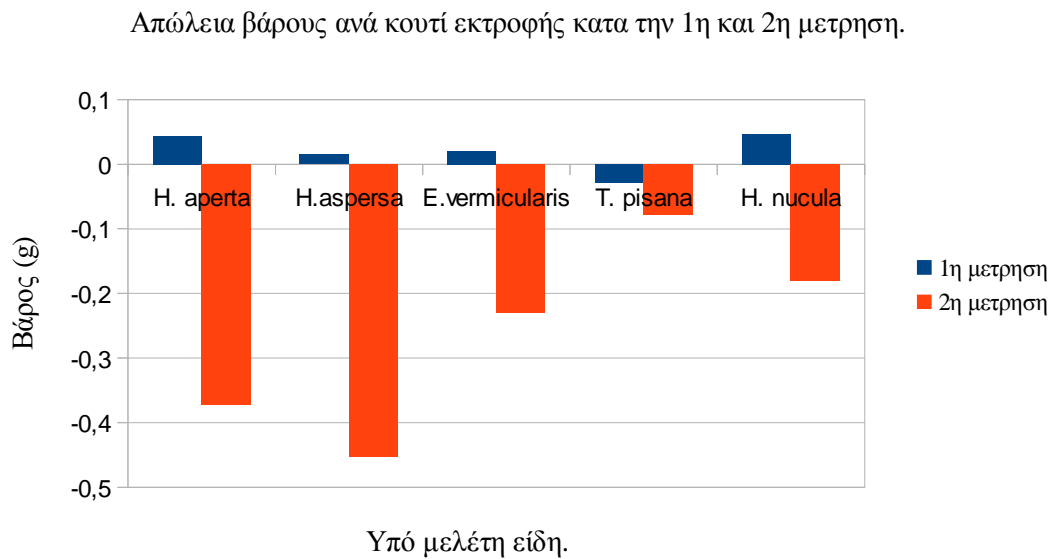


Γράφημα 1. Παρουσίαση του μέσου όρου διακύμανσης του βάρους των εξεταζόμενων ειδών γαστεροπόδων.

Μεταβολή βάρους ανά κουτί και ζώο μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης.

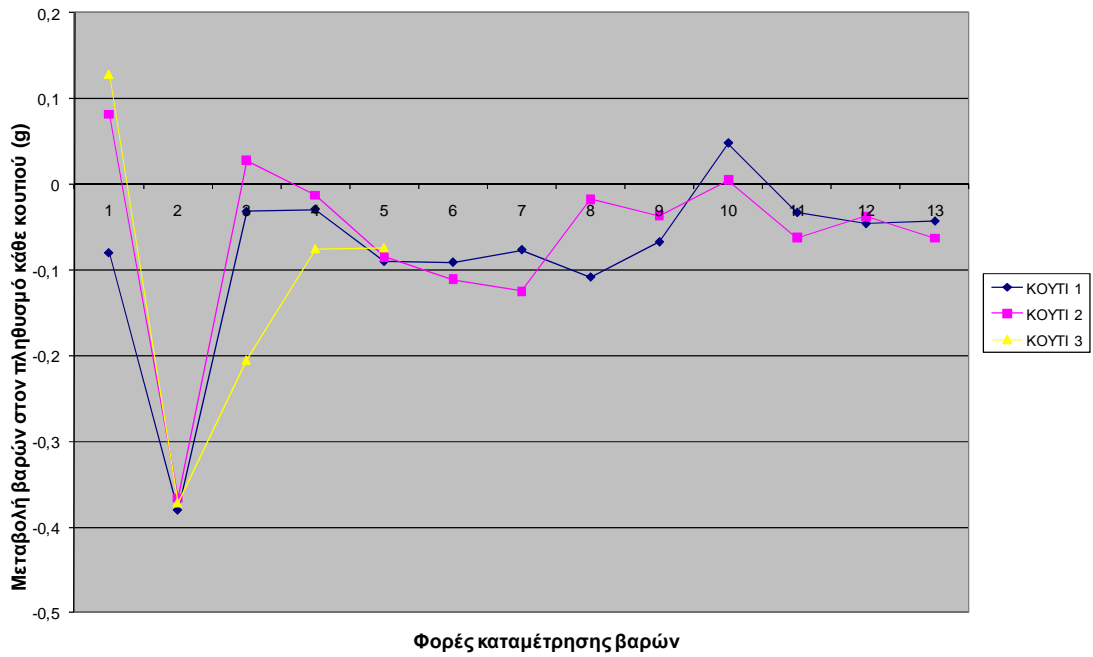


Γράφημα 2. Παρουσίαση μέσης απώλειας κουτιού ανά είδος και βάρους ανά ζώο μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης.



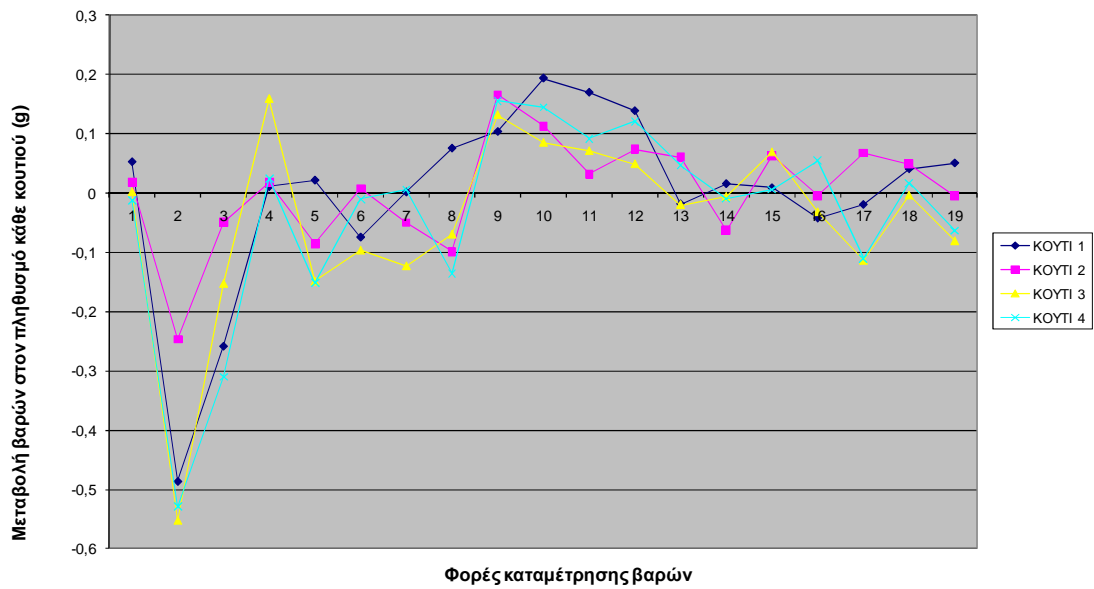
Γράφημα 3. Παρουσίαση μέσης απώλειας βάρους ανά είδος μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης.

Διακύμανση βαρών στα κουτιά εκτροφής του *Helix aperta*

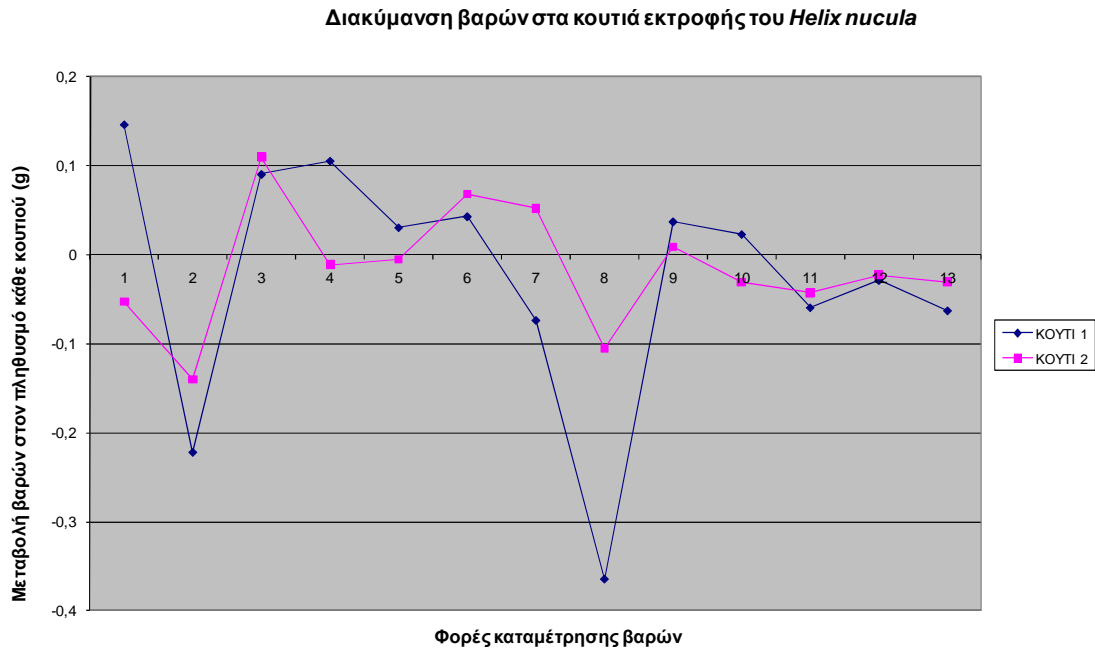


Γράφημα 4. Παρουσίαση της διακύμανσης του βάρους ανά κουτί του εξεταζόμενου είδους *Helix aperta* (*Cantareus apertus*).

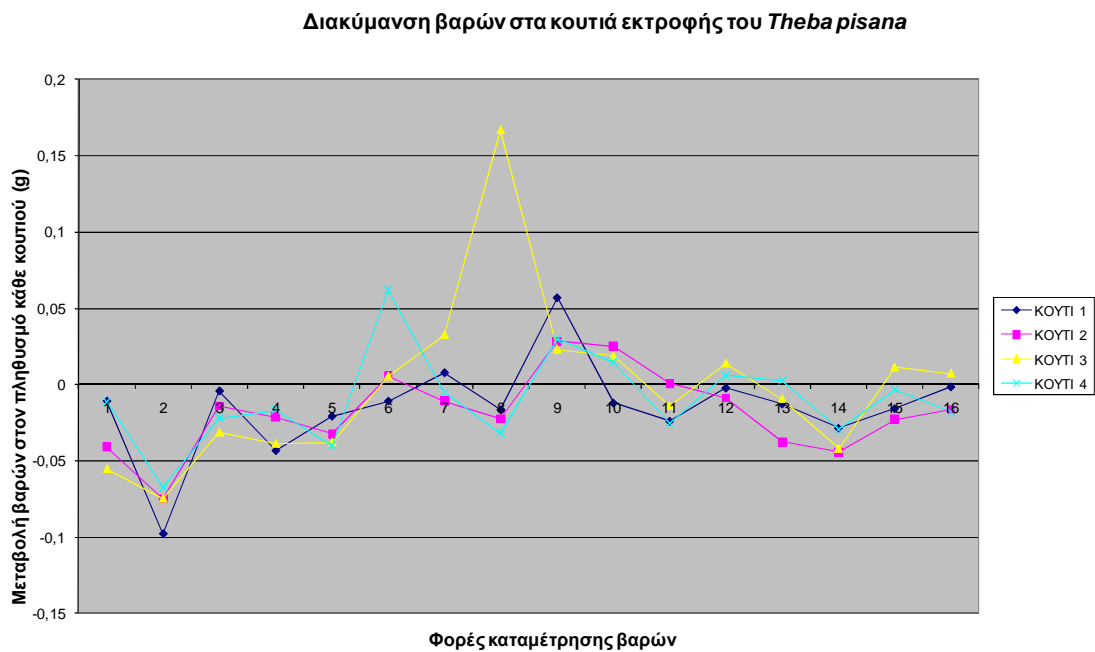
Διακύμανση βαρών στα κουτιά εκτροφής του *Helix aspersa*



Γράφημα 5. Παρουσίαση της διακύμανσης του βάρους ανά κουτί του εξεταζόμενου είδους (*Helix aspersa* ή *Cornu aspersum*).

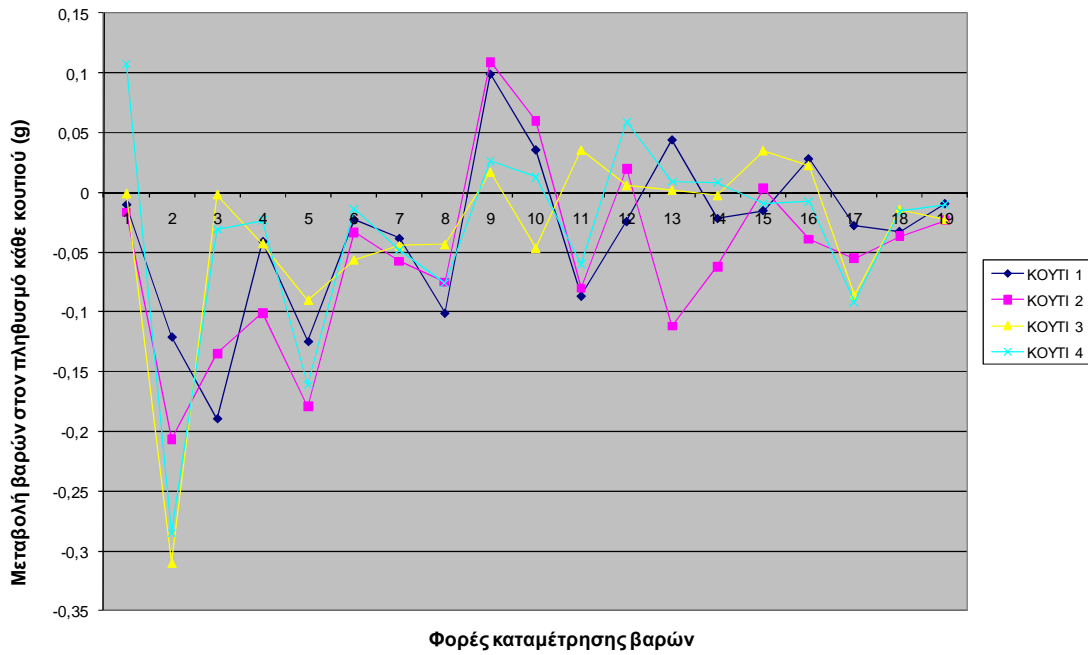


Γράφημα 6. Παρουσίαση της διακύμανσης του βάρους ανά κουτί του εξεταζόμενου είδους *Helix nucula*.



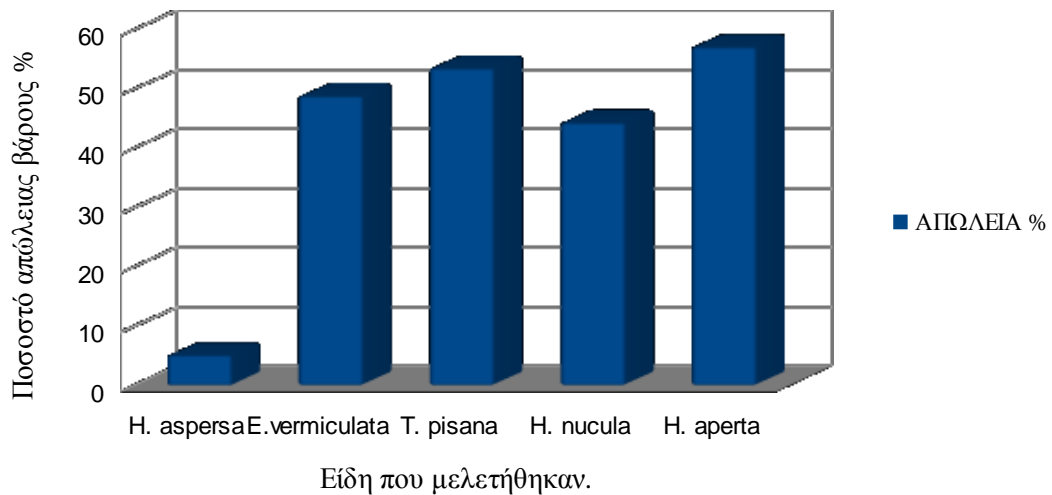
Γράφημα 7. Παρουσίαση της διακύμανσης του βάρους ανά κουτί του εξεταζόμενου είδους *Theba pisana*.

Διακύμανση βάρους στα κουτιά του *Eobania vermiculata*



Γράφημα 8. Παρουσίαση της διακύμανσης του βάρους ανά κουτί του εξεταζόμενου είδους *Eobania vermiculata*.

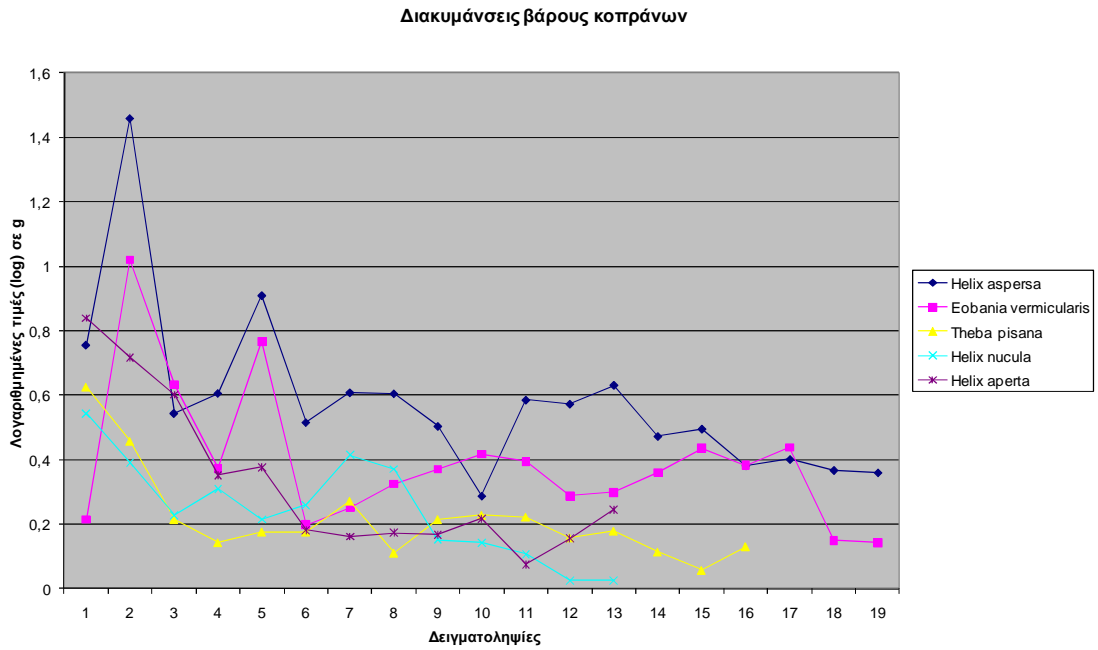
Ποσοστιαία απώλεια βάρους κουτιών εκτροφής του κάθε είδους.



Γράφημα 9. Απεικόνιση της απώλειας βάρους στο σύνολο των κουτιών του κάθε είδους, όπως αυτή μετρήθηκε στο τέλος του πειράματος.

6.2 Ζύγιση κοπράνων.

Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας μετρήθηκε η αποβολή περιττωμάτων σε κάθε μελετώμενο είδος και τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν σε γράφημα.



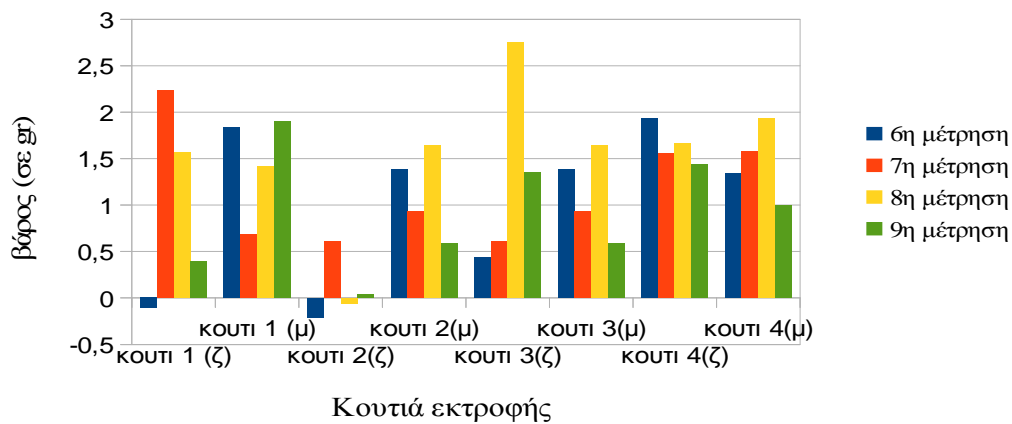
Γράφημα 10. Παρουσίαση της διακύμανσης του βάρους των κοπράνων με λογαριθμημένες τιμές σε gr.

6.3 Κατανάλωση νωπής και ξηράς τροφής στα κουτιά εκτροφής ανά είδος μελετώμενου είδους γαστεροπόδου.

Στη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας πραγματοποιήθηκε συστηματικά μέτρηση της καταναλωθείσας τροφής (τα κουτιά εκτροφής περιείχαν ένα είδος ξηράς τροφής, ζυμαρικά καθώς και ένα είδος νωπής τροφής, μαρούλι ή λάχανο). Από τις μετρήσεις προέκυψαν τα δεδομένα που παρατίθενται παρακάτω υπό μορφή ραβδογραμμάτων.

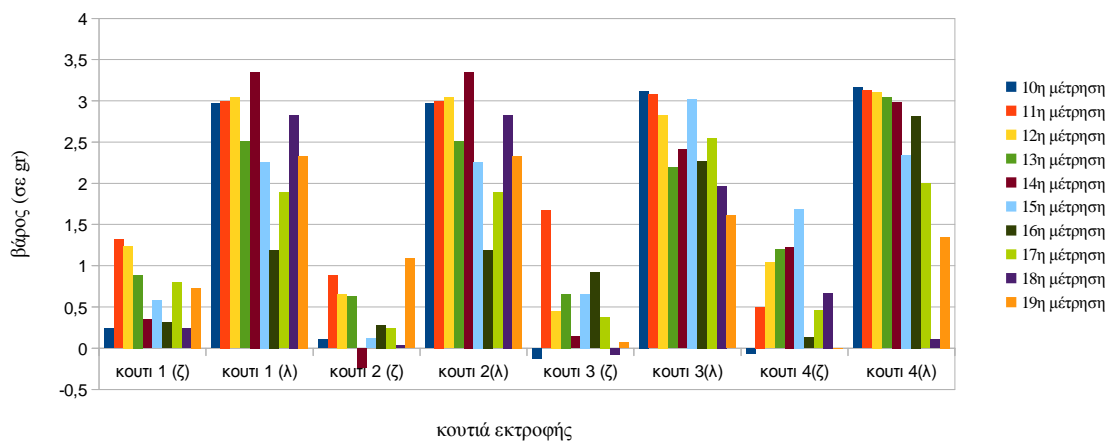
6.3.1 *Helix aspersa* (*Cornu aspersum*).

Κατανάλωση ξηράς(ζυμαρικό) και νωπής(μαρούλι) τροφής του *H.aspersa*



Γράφημα 11. Παρουσίαση της κατανάλωσης της τροφής (ζυμαρικό και μαρούλι) του *H. aspersa* από την 6^η έως την 9^η μέτρηση ανά κουτί εκτροφής.

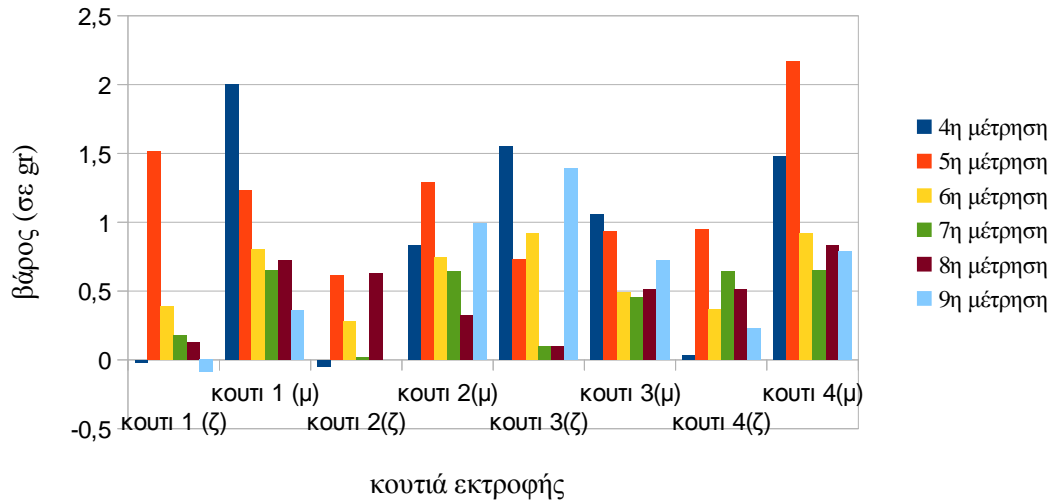
Κατανάλωση νωπής(λάχανο) και ξηράς τροφής(ζυμαρικό) του *H.aspersa*



Γράφημα 12. Παρουσίαση της κατανάλωσης της τροφής (ζυμαρικό και λάχανο) του *H. aspersa* από την 10^η έως την 19^η μέτρηση ανά κουτί εκτροφής.

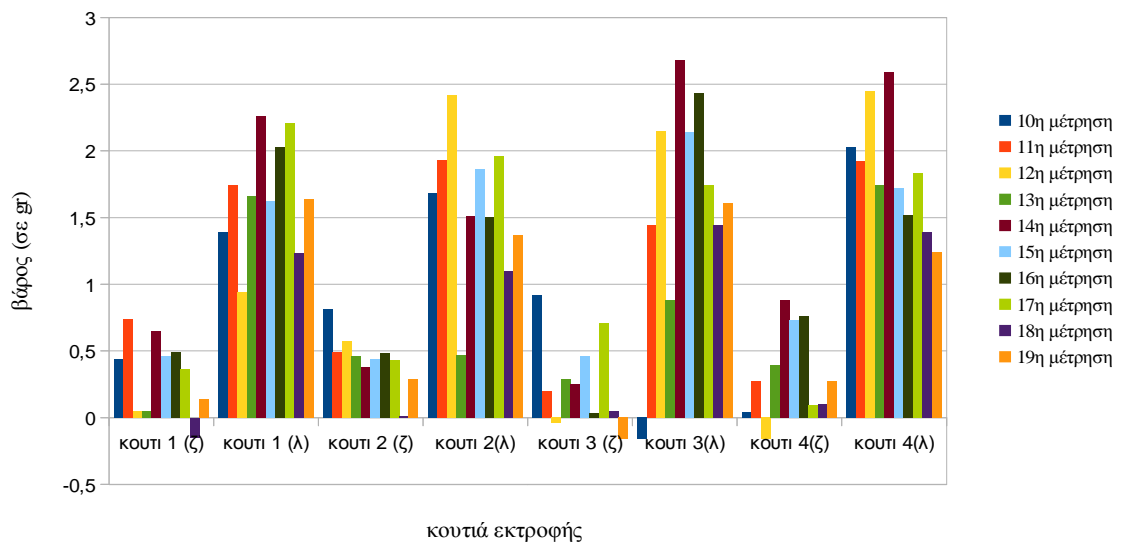
6.3.2 *Eobania vermiculata*.

Κατανάλωση νωπής(μαρούλι) και ξηράς(ζυμαρικό) τροφής του *E. vermiculata*



Γράφημα 13. Παρουσίαση της κατανάλωσης της τροφής (ζυμαρικό και μαρούλι) του *E. vermiculata* από την 4^η έως την 9^η μέτρηση ανά κουτί εκτροφής.

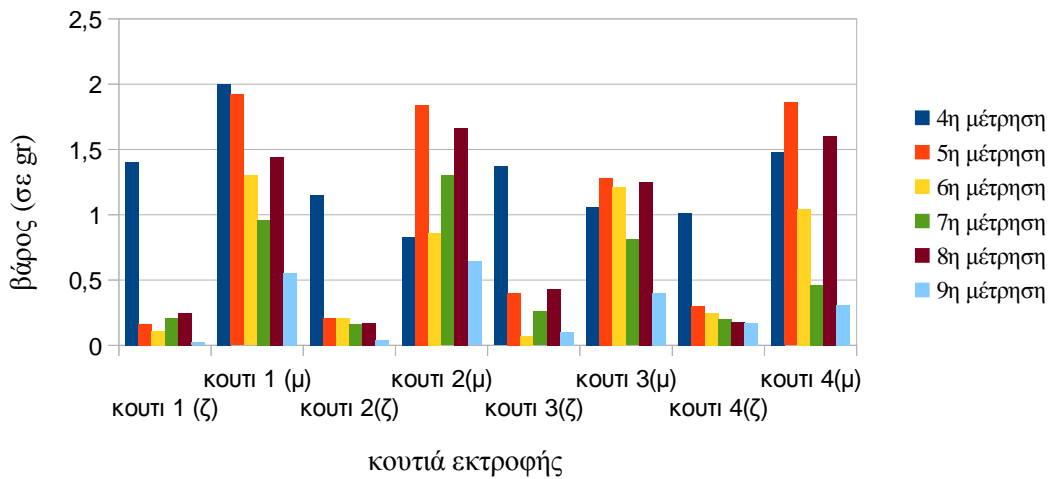
Κατανάλωση νωπής(λάχανο) και ξηράς(ζυμαρικό) τροφής του *E. vermiculata*



Γράφημα 14. Παρουσίαση της κατανάλωσης της τροφής (ζυμαρικό και λάχανο) του *E. vermiculata* από την 10^η έως την 19^η μέτρηση ανά κουτί εκτροφής.

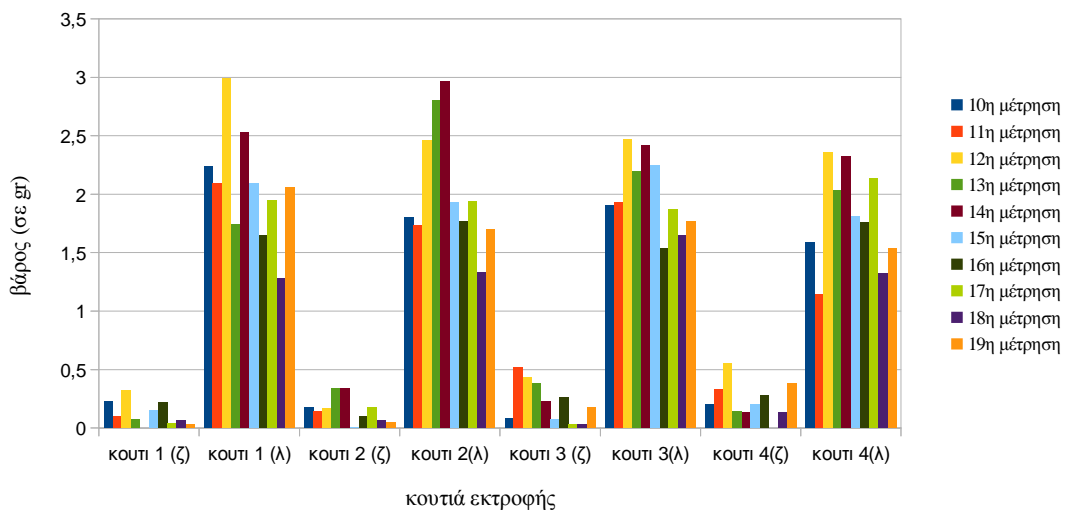
6.3.3 *Theba pisana*.

Κατανάλωση ξηράς(ζυμαρικό) και νωπής(μαρούλι)τροφής του *T. pisana*



Γράφημα 15. Παρουσίαση της κατανάλωσης της τροφής (ζυμαρικό και μαρούλι) του *T. pisana* από την 4^η έως την 9^η μέτρηση ανά κουτί εκτροφής.

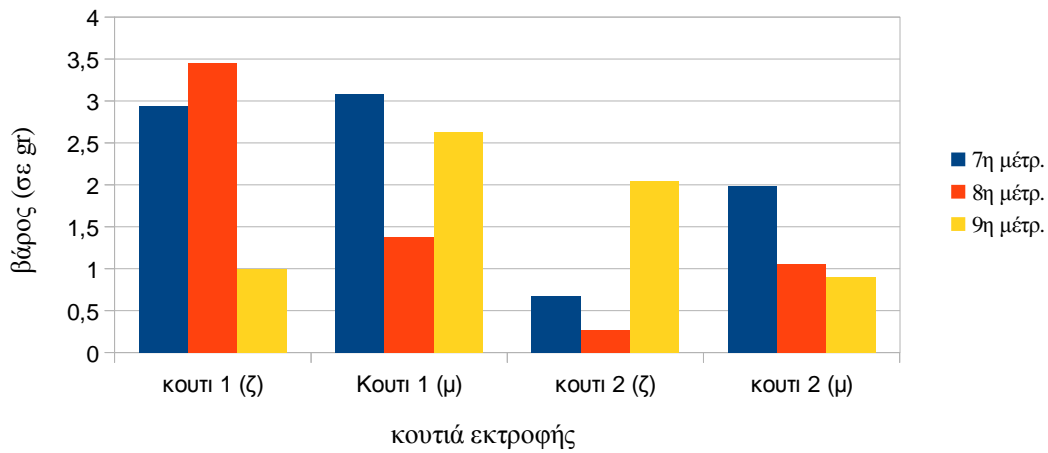
Κατανάλωση νωπής(λάχανο) και ξηράς(ζυμαρικό) τροφής του *T. pisana*



Γράφημα 16. Παρουσίαση της κατανάλωσης της τροφής (ζυμαρικό και λάχανο) του *T. pisana* από την 10^η έως την 19^η μέτρηση ανά κουτί εκτροφής.

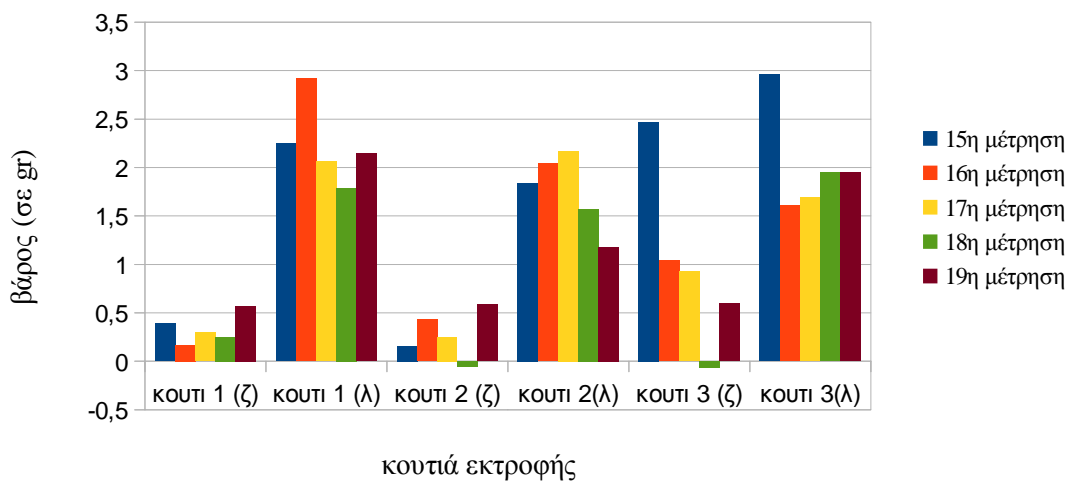
6.3.4 *Helix aperta* (*Cantareus apertus*).

Κατανάλωση ξηράς(ζυμαρικό) και νωπής(μαρούλι) τροφής του *H. aperta*



Γράφημα 17. Παρουσίαση της κατανάλωσης της τροφής (ζυμαρικό και μαρούλι) του *Helix aperta* από την 7^η έως την 9^η μέτρηση ανά κουτί εκτροφής.

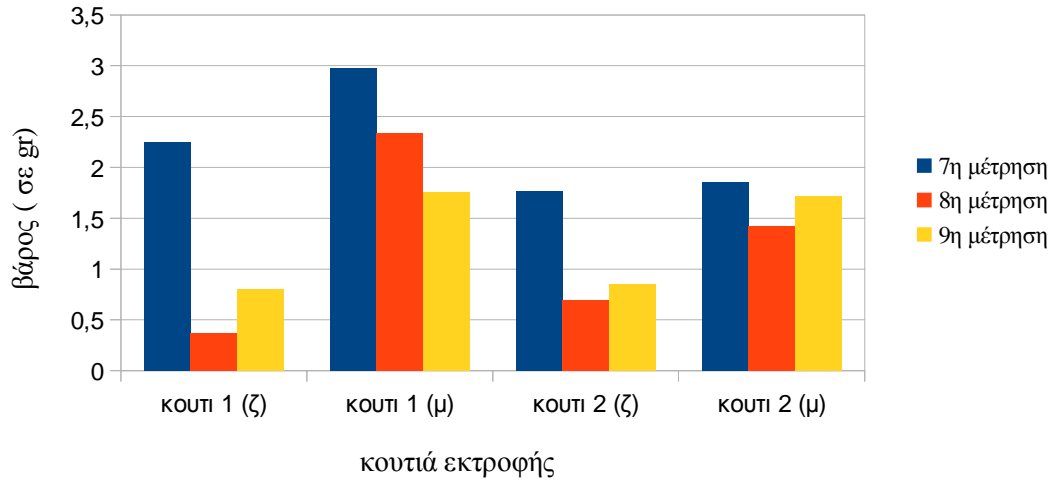
Κατανάλωση νωπής και ξηράς τροφής του *H. aperta*



Γράφημα 18. Παρουσίαση της κατανάλωσης της τροφής (ζυμαρικό και λάχανο) του *Helix aperta* από την 15^η έως την 19^η μέτρηση ανά κουτί εκτροφής.

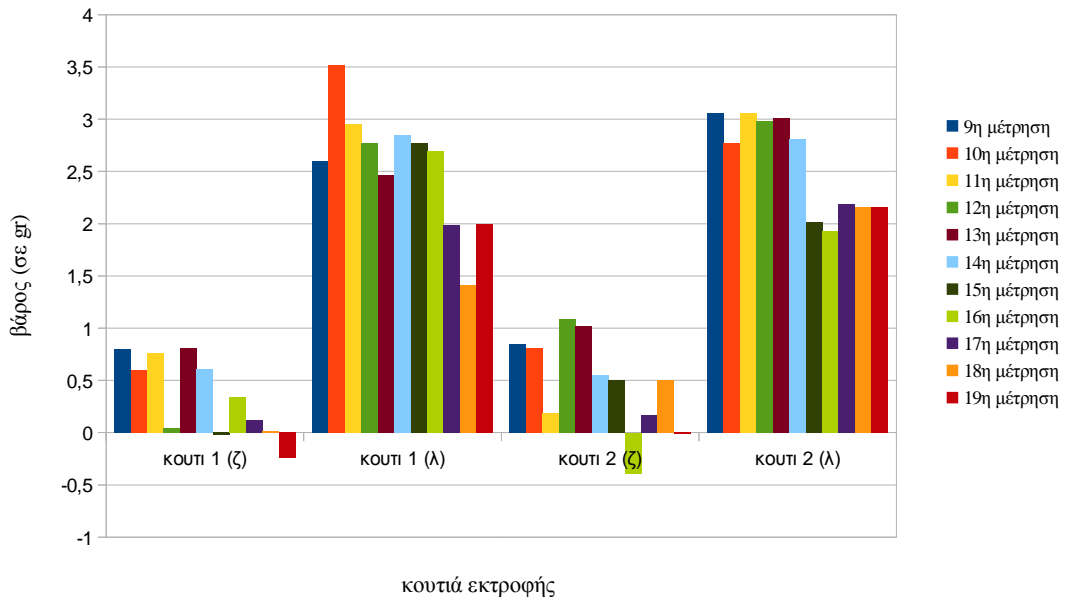
6.3.5. *Helix nucula*.

Κατανάλωση νωπής(μαρούλι) και ξηράς(ζυμαρικό) τροφής του *H. nucula*



Γράφημα 19. Παρουσίαση της κατανάλωσης της τροφής (ζυμαρικό και μαρούλι) του *H. nucula* από την 7^η έως την 9^η μέτρηση ανά κουτί εκτροφής.

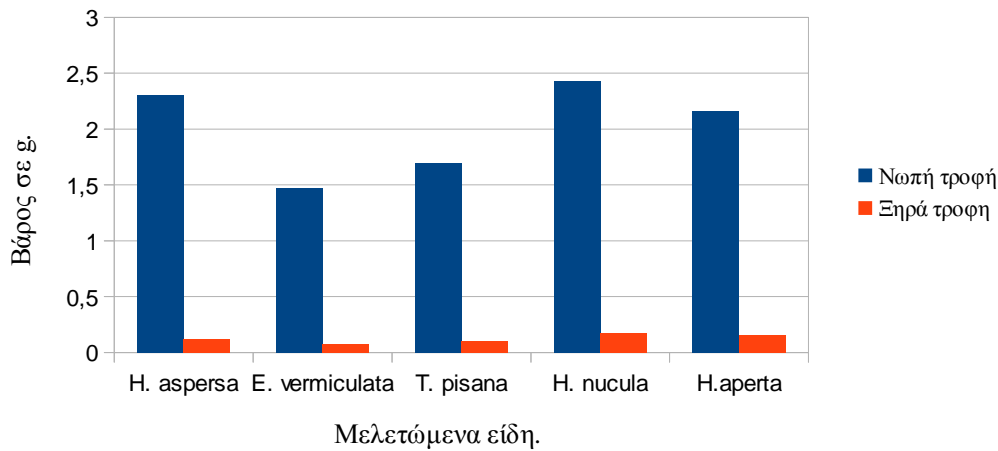
Κατανάλωση ξηράς(ζυμαρικό) και νωπής(λάχανο) τροφής του *H. nucula*



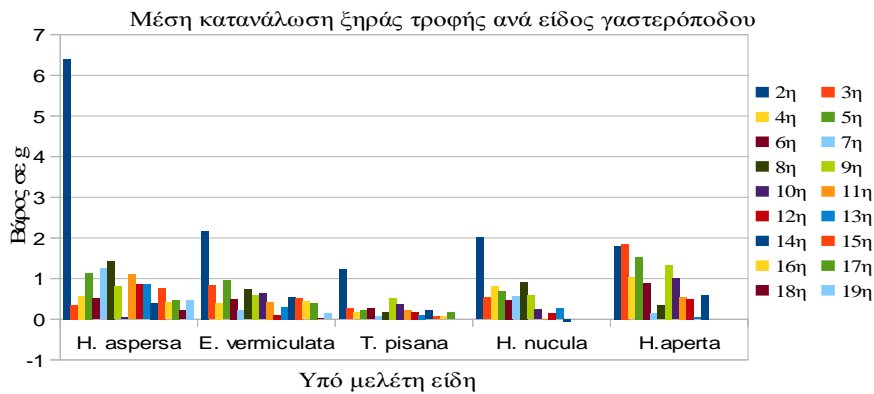
Γράφημα 20. Παρουσίαση της κατανάλωσης της τροφής (ζυμαρικό και λάχανο) του *H. nucula* από την 9^η έως την 19^η μέτρηση ανά κουτί εκτροφής.

6.3.6 Μέσος όρος κατανάλωσης νωπής και ξηράς τροφής ανά είδος.

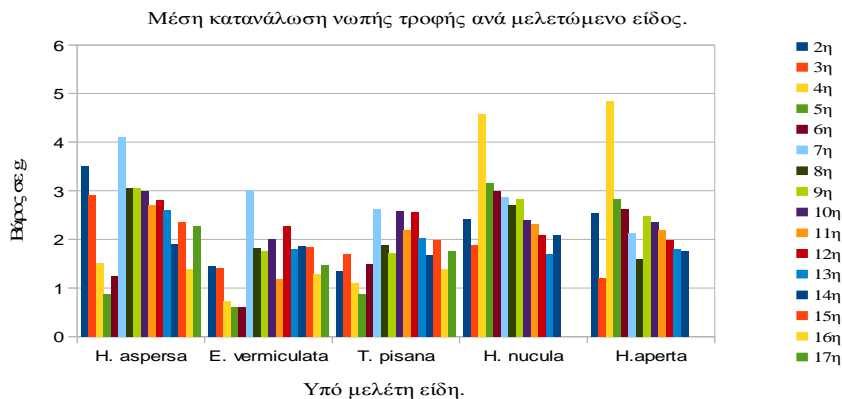
Μ. όρος κατανάλωσης νωπής και ξηράς τροφής ανά είδος σε κάθε μέτρηση.



Γράφημα 21. Παρουσίαση του μέσου όρου κατανάλωσης νωπής και ξηράς τροφής ανά μελετώμενο είδος κατά την κάθε μέτρηση του πειράματος.



Γράφημα 22. Παρουσίαση του μέσου όρου κατανάλωσης ξηράς τροφής ανά μελετώμενο είδος.



Γράφημα 23. Παρουσίαση του μέσου όρου κατανάλωσης νωπής τροφής ανά μελετώμενο είδος.

6.4. Ποσοστό επιβίωσης των ζώων των μελετώμενων ειδών.



Γράφημα 24. Παρουσίαση θνησιμότητας στα ζώα των υπό μελέτη ειδών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

7.1 Διακύμανση του βάρους των γαστεροπόδων.

Κατά την πειραματική διαδικασία μελετήθηκαν πέντε είδη γαστεροπόδων, ως προς τη βιωσιμότητά τους, σε συνθήκες εκτροφής. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο της Οικολογίας στο ΤΕΙ Κρήτης. Τα άτομα είχαν συλλεχθεί σε διαφορετικές περιοχές, ανάλογα με το είδος τους.

Στο παραπάνω κεφάλαιο παρουσιάζονται διαγράμματα και ραβδογράμματα με τα αποτελέσματα, όπως προέκυψαν από τις μετρήσεις κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Στο Γράφημα 1 παρουσιάζεται συνολικά η διακύμανση του βάρους των γαστεροπόδων και των πέντε ειδών, όπως προέκυψαν από τις περίπου 19 μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν (δεν έγιναν ισάριθμες μετρήσεις για όλα τα είδη).

Σαν πρώτο σχόλιο θα μπορούσαμε να πούμε, ότι για τα άτομα όλων των ειδών το βάρος τους, όπως μετρήθηκε, παρουσίασε μια απότομη πτώση μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, η οποία μπορεί να προήλθε λόγω της καταπόνησης (στρες), που υπέστησαν από την αιχμαλωσία.

Ενδεικτικά παρουσιάζουμε στο γράφημα 2 την απώλεια του βάρους ανά κουτί (στο 1^ο κουτί του κάθε είδους) και ζώο, μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, όπου φαίνεται χαρακτηριστικά ότι, τόσο σε επίπεδο κουτιού, όσο και επίπεδο ζώου έχουμε απώλεια βάρους στα 3 από τα 5 υπό μελέτη είδη, πιθανόν λόγω της καταπόνησης από την αιχμαλωσία, όπως προαναφέρθηκε. Στη συνέχεια στο Γράφημα 3 φαίνεται χαρακτηριστικά ότι, κατά τις δύο πρώτες μετρήσεις έχουμε μεγάλη απώλεια βάρους στο σύνολο των κουτιών για κάθε μελετώμενο είδος όπως αναφέραμε προηγουμένως.

Στη συνέχεια του πειράματος οι διακυμάνσεις του βάρους σε κάθε μελετώμενο είδος είναι ποικίλες. Μετά το γενικό σχόλιο, που αφορά σε όλα τα είδη που πειραματιστήκαμε, παρουσιάζονται πιο αναλυτικά τα αποτελέσματα ανά είδος.

7.1.1 *Helix aperta* ή *Cantareus aperta*.

Από το Γράφημα 4 το οποίο αναφέρεται στο *Helix aperta* παρατηρούμε: Κουτί 1. Αρχικά παρατηρείται μεγάλη πτώση του βάρους των ατόμων κατά τη δεύτερη μέτρηση, ενώ στην 3^η αυξάνει το βάρος τους και διατηρείται σχεδόν σταθερό μέχρι την 4^η μέτρηση. Στη συνέχεια παρατηρείται πτώση (5^η μέτρηση) και σταθερότητα του βάρους των ατόμων μέχρι την 6^η μέτρηση. Έπειτα παρατηρείται

αυξομείωση του βάρους στα άτομα του κουτιού 1 του *H. aperta* από μέτρηση σε μέτρηση (αύξηση 0,03gr μετά μείωση 0,04gr και ούτω καθ' εξής) μέχρι το τέλος του πειράματος.

Κουτί 2. Στο δεύτερο κουτί όπως και το πρώτο παρατηρούμε τα ίδια πράγματα στις πρώτες μετρήσεις (1^η μέχρι 3^η μέτρηση), μετά ακολουθεί μια σταδιακή πτώση έως την 7^η μέτρηση και ακολουθούν αυξομειώσεις από μέτρηση σε μέτρηση έως την τελευταία μέτρηση του πειράματος.

Κουτί 3. Στο τρίτο κουτί (το κουτί προστέθηκε στη διάρκεια του πειράματος, έγιναν λιγότερες μετρήσεις) αρχικά βλέπουμε μεγάλη πτώση του βάρους κατά τη 2^η μέτρηση ενώ αυξάνεται μέχρι την 4^η και διατηρείται σχεδόν σταθερό στην τελευταία μέτρηση του πειράματος (5^η).

Ένα γενικό σχόλιο όσον αφορά τα άτομα του είδους *H. aperta* είναι ότι στην αρχή και μέχρι την 3^η μέτρηση παρατηρούμε την ίδια αντίδραση από τα άτομα των τριών κουτιών εκτροφής, στη συνέχεια και κατά την 4^η μέτρηση βλέπουμε μια σχετική σταθερότητα στο πρώτο και το τρίτο κουτί ,ενώ στο δεύτερο από την 4^η έως και την 7^η μέτρηση μειώνεται το βάρος των ατόμων συνεχώς. Στο πρώτο και δεύτερο κουτί στη συνέχεια παρατηρούνται αυξήσεις και μειώσεις στο βάρος των ατόμων σε κάθε επόμενη μέτρηση που πραγματοποιείται. Το τελικό αποτέλεσμα ωστόσο, μας δείχνει ότι παρουσιάζονται πολλές αυξομειώσεις του βάρους των γαστεροπόδων του *H. aperta* και κατά τη διάρκεια όλου του πειράματος το βάρος τους είναι πολύ χαμηλότερο από το αρχικό. Ακόμα και στις περιπτώσεις αύξησής του, οι τιμές είναι σχεδόν πάντα αρνητικές, σε σχέση με το αρχικό βάρος, με ελάχιστες εξαιρέσεις. Ενδεικτικά αναφέρουμε το αρχικό βάρος του κάθε κουτιού, για το πρώτο κουτί στην 1^η μέτρηση ήταν 51,29g, για το δεύτερο 31,23 g και για το τρίτο 40,72 g, ενώ στο τέλος του πειράματος το βάρος των κουτιών ήταν 41,13 g, 23,35 g, 35,95 g αντίστοιχα. Στην προκειμένη περίπτωση όλα τα κουτιά έχασαν από 5 έως 10 g του βάρους τους μέχρι το τέλος του πειράματος

7.1.2 *Helix aspersa* ή (*Cornu aspersum*).

Στο Γράφημα 5 παρουσιάζονται οι διακυμάνσεις του βάρους των ατόμων του *H. aspersa* ανά κουτί εκτροφής.

Κουτί 1: Στην αρχή του πειράματος (1^η και 2^η μέτρηση) τα άτομα του κουτιού παρουσίασαν μεγάλη πτώση στο βάρος τους. Από την 3^η έως την 5^η μέτρηση είχαμε

αύξηση στο βάρος, ενώ στην 6^η το βάρος των ατόμων μειώθηκε. Στη συνέχεια (7^η) και μέχρι τη 10^η μέτρηση παρατηρήθηκε αύξηση στο βάρος. Από την 11^η έως τη 13^η μέτρηση έχουμε μείωση στο βάρος των ατόμων του πρώτου κουτιού. Στη συνέχεια παρατηρήθηκε μια σχετική σταθερότητα (14^η και 15^η μέτρηση). Στις τελευταίες μετρήσεις οι αυξομειώσεις του βάρους συνεχίστηκαν.

Κουτί 2: Στο κουτί αυτό επίσης παρατηρήθηκε μεγάλη μείωση στο βάρος των ατόμων στην πρώτη μέτρηση. Στη συνέχεια και μέχρι την 8^η μέτρηση έχουμε διαδοχικά αυξομειώσεις στο βάρος των γαστεροπόδων του κουτιού αυτού, ενώ στην 9^η μέτρηση παρατηρούμε μια μεγάλη άνοδο του βάρους των ατόμων του *H. aspersa*. Στη συνέχεια των μετρήσεων παρατηρείται αυξομείωση του βάρους και μέχρι το τέλος του πειράματος.

Κουτί 3: Στην αρχή του πειράματος παρατηρούμε μεγάλη μείωση του βάρους των σαλιγκαριών και σε αυτό το κουτί του συγκεκριμένου είδους. Στις μετρήσεις 3 και 4 παρατηρήσαμε μεγάλη αύξηση στο βάρος, ενώ ακολούθησαν αυξομειώσεις μέχρι την 8^η μέτρηση, με μια μεγάλη αύξηση να ακολουθεί κατά την 9^η μέτρηση. Από τη 10^η μέχρι τη 13^η μέτρηση, το βάρος των ατόμων μειώθηκε σταδιακά. Στη συνέχεια του πειράματος, κατά τη 14^η μέτρηση το βάρος είναι σταθερό και στη συνέχεια μέχρι και το τέλος του πειράματος είχαμε αυξήσεις και μειώσεις στο βάρος των ατόμων σε κάθε μέτρηση.

Κουτί 4: Κατά την 1^η και 2^η μέτρηση παρατηρήσαμε μεγάλη μείωση στο βάρος των ατόμων στο τέταρτο κουτί του είδους αυτού, όπως και στα άλλα κουτιά. Στη συνέχεια και μέχρι την 8^η μέτρηση του πειράματος, το βάρος των ατόμων παρουσίασε πολλές αυξομειώσεις, ενώ αμέσως μετά, κατά την 9^η μέτρηση, βλέπουμε ότι το βάρος παρουσίασε μια μεγάλη αύξηση. Από τη 10^η μέχρι και κατά την 14^η μέτρηση το βάρος μειωνόταν σταδιακά και στη 15^η ήταν σταθερό. Έπειτα αυξανόταν και μειωνόταν αντίστοιχα σε κάθε μέτρηση, μέχρι το τέλος του πειράματος.

Ένα γενικό σχόλιο όσον αφορά τα άτομα του είδους αυτού είναι ότι, λόγω της καταπόνησης που υπέστησαν από την αιχμαλωσία, έχασαν πολύ βάρος στην αρχή. Κατά την 9^η μέτρηση παρατηρούμε ότι τα 3 από τα 4 κουτιά είχαν αύξηση στο βάρος τους, ενώ το 4^ο είχε αρχίσει να αυξάνει σε βάρος από την 7^η μέτρηση. Στη συνέχεια παρατηρήθηκαν αυξομειώσεις, μέχρι και την τελευταία μέτρηση, σε όλα τα κουτιά με το βάρος των ατόμων στο τέλος του πειράματος (κουτί 1:77,05 g, κουτί 2:37,64 g, κουτί 3:64,52 g, κουτί 4:84,95 g) να είναι σχεδόν το ίδιο με μικρή απόκλιση από το

αρχικό (κουτί 1: 79,89 g, κουτί 2: 36,79g, κουτί 3:70,09 g, κουτί 4:82,96 g), καθώς επίσης παρατηρούμε μια μικρή αύξηση στα δύο από τα κουτιά (κουτί 2 και 4).

7.1.3 *Helix nucula*.

Στη συνέχεια, στο επόμενο διάγραμμα, παρουσιάζεται η διακύμανση του βάρους στα άτομα του *Helix nucula*, κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Κουτί 1: Στην αρχή των μετρήσεων έχουμε μια μεγάλη μείωση στο βάρος των σαλιγκαριών, στη συνέχεια κατά τη 3^η και 4^η μέτρηση το βάρος αυξήθηκε, ενώ στην 5^η ζύγιση μειώθηκε και στην 6^η ήταν σταθερό (το ίδιο με την 5^η μέτρηση). Έπειτα και μέχρι την 8^η μέτρηση παρατηρήσαμε μεγάλη μείωση του βάρους, το οποίο και αυξήθηκε κατακόρυφα στην 9^η μέτρηση. Από κει και έπειτα και μέχρι το τέλος του πειράματος το βάρος των σαλιγκαριών αυξομειωνόταν.

Κουτί 2: Σε αυτό το κουτί, επίσης στην αρχή του πειράματος, το βάρος μειώθηκε (1^η και 2^η μέτρηση), αλλά σε μικρότερο ποσοστό από το προηγούμενο κουτί. Στη συνέχεια είχαμε μεγάλη αύξηση στο βάρος στην 3^η μέτρηση, εν συνεχεία κατά την 4^η και 5^η μέτρηση το βάρος των σαλιγκαριών διατηρήθηκε σταθερό. Στις επόμενες μετρήσεις και μέχρι το τέλος του πειράματος το βάρος των γαστεροπόδων του είδους *H. nucula* παρουσίασε αυξήσεις και μειώσεις εναλλάξ.

Ένα γενικό σχόλιο που μπορούμε να κάνουμε είναι ότι και αυτού του είδους τα άτομα υπέστησαν μείωση του βάρους, λόγω της καταπόνησης από την αιχμαλωσία. Στη συνέχεια παρατηρήθηκαν αυξομειώσεις στο βάρος και στα δυο κουτιά του είδους, αλλά και σταθερές τιμές βάρους σε κάποιες μετρήσεις. Το αρχικό βάρος των κουτιών ήταν 51,68 g και 47,31 g αντίστοιχα, ενώ στο τέλος της διαδικασίας για το πρώτο κουτί είχαμε σχεδόν το ίδιο βάρος (51,71 g) με πολύ μικρή αύξηση, το 2^ο όμως παρουσίασε μείωση με το βάρος του να είναι 40,42 g.

7.1.4 *Theba pisana*.

Στο 7^ο διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της απώλειας βάρους των ατόμων του *Theba pisana* κατά τη διάρκεια του πειράματος. Αναλυτικά:

Κουτί 1: Στην 1^η και 2^η μέτρηση το βάρος των σαλιγκαριών μειώθηκε, ενώ στη συνέχεια αυξήθηκε (3^η) για να μειωθεί ξανά στην 4^η μέτρηση. Από την 5^η έως την 7^η μέτρηση το βάρος παρουσίασε αύξηση. Οι μετρήσεις που ακολούθησαν παρουσίαζαν τότε αύξηση και τότε μείωση του βάρους, μέχρι και το τέλος του πειράματος.

Κουτί 2: Στο κουτί αυτό ξεκινήσαμε με μείωση του βάρους και ακολούθησε ένα μοτίβο αύξησης και μείωσης στο βάρος των γαστεροπόδων από μέτρηση σε μέτρηση μέχρι την 16^η μέτρηση, οπότε ολοκληρώθηκε και το πείραμα.

Κουτί 3: Αρχικά το βάρος, όπως και στα προηγούμενα κουτιά, υπέστη μείωση. Ακολούθησε αύξηση στην 3^η μέτρηση και έπειτα το βάρος κατά την 4^η και 5^η μέτρηση ήταν σταθερό. Το βάρος των ατόμων σε αυτό το κουτί συνέχισε να αυξάνεται μέχρι την 8^η μέτρηση (η μέγιστη αύξηση παρατηρήθηκε σε αυτό το στάδιο του πειράματος). Ακολούθησε απότομη πτώση στο βάρος, μέχρι την 11^η μέτρηση, ενώ στη συνέχεια είχαμε αυξομειώσεις έως το τέλος του πειράματος.

Κουτί 4: Και στο τελευταίο κουτί στην αρχή είχαμε μείωση στο βάρος των σαλιγκαριών, ακριβώς όπως στα προηγούμενα. Στη συνέχεια και μέχρι το τέλος του πειράματος το βάρος αυξανόταν και μειωνόταν από μέτρηση σε μέτρηση, με εξαίρεση μια μικρή σταθερότητα κατά την 13^η μέτρηση.

Ένα πρώτο σχόλιο όσον αφορά αυτό το είδος, είναι ότι και σε αυτή την περίπτωση τα άτομα υπέστησαν μείωση στο βάρος τους, πιθανόν λόγω της αιχμαλωσίας, όπως και τα υπόλοιπα είδη. Στη συνέχεια είχαμε αυξομειώσεις στο βάρος τους σε όλα τα κουτιά, με μικρές διαφορές. Η απώλεια ή η αύξηση του βάρους από μέτρηση σε μέτρηση ανά κουτί παρουσίαζε ένα κοινό πλάνο με πολύ μικρές διαφορές έως το τέλος του πειράματος όπου είχαμε μείωση από το αρχικό βάρος σε όλα τα κουτιά. Ενδεικτικά αναφέρονται τα βάρη ανά κουτί στην αρχή και στο τέλος του πειράματος. Το κουτί 1 είχε 17,62 g αρχικό βάρος, ενώ στο τέλος 14,07 g, το 2^ο κουτί είχε 17,05 g στην αρχή και μειώθηκε στα 13,19 g στην τελευταία μέτρηση. Ομοίως για το τρίτο κουτί αρχικά το βάρος του συνόλου των ζώων ήταν 18 g και κατέληξε στα 16,38 g. Τέλος για το 4^ο κουτί στην αρχή είχαμε 16,81 g ενώ στην τελευταία μέτρηση μειώθηκε κατά 1,27 g, δηλαδή ήταν 15,54 g.

7.1.5 *Eobania vermiculata*.

Στη συνέχεια βλέπουμε τη διακύμανση του βάρους στα άτομα του *Eobania vermiculata* (Γράφημα 8) κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Κουτί 1: το βάρος των ατόμων του είδους αυτού ξεκίνησε με μείωση στις πρώτες μετρήσεις (1^η με 2^η) και ακολούθησε το μοτίβο των ατόμων του *Theba pisana* με αυξήσεις και μειώσεις του βάρους μέχρι και την τελευταία μέτρηση του πειράματος, με μόνη διαφορά ότι το βάρος των σαλιγκαριών παρουσίασε μια μικρή σταθερότητα στη 15^η μέτρηση.

Κουτί 2: το κουτί αυτό είχε τα ίδια χαρακτηριστικά με το προηγούμενο, όσον αφορά τη διακύμανση του βάρους σε όλο το πείραμα (αυξήσεις και μειώσεις του βάρους των σαλιγκαριών από μέτρηση σε μέτρηση).

Κουτί 3: στην 1^η και 2^η μέτρηση τα άτομα στο κουτί αυτό υπέστησαν μεγάλη πτώση στο βάρος τους και στη συνέχεια κατά την 3^η μέτρηση το βάρος τους αυξήθηκε στα επίπεδα του αρχικού. Έπειτα ακολούθησαν και σε αυτήν την περίπτωση αυξήσεις και μειώσεις σε όλο το πείραμα, οι οποίες ήταν μικρότερης έντασης (τα αποτελέσματα όπως φαίνεται και από το γράφημα στο κουτί αυτό δείχνουν ότι οι αλλαγές στο βάρος έγιναν πιο ομαλά).

Κουτί 4: στο κουτί αυτό είχαμε τη μεγαλύτερη μείωση του βάρους (σε σχέση με τα υπόλοιπα του είδους) στην αρχή του πειράματος και κατά τις πρώτες μετρήσεις, ενώ ακολούθησε την ίδια πορεία με τα παραπάνω κουτιά με αυξήσεις και πτώσεις στο βάρος ανά μέτρηση μέχρι την ολοκλήρωση της διαδικασίας.

Σαν σύνολο για το βάρος των ατόμων του είδους αυτού θα μπορούσαμε να πούμε ότι σε όλα τα κουτιά παρατηρήθηκε αστάθεια στο βάρος σε όλο το πείραμα, αφού και για τα 4 κουτιά από μέτρηση σε μέτρηση είχαμε αύξηση και μείωση στο βάρος κάθε φορά, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία σταθερή τιμή σε καμία μέτρηση. Επίσης παραθέτουμε τα αρχικά (51,96 g, 59,6 g, 50,71 g, 51,86 g) και τελικά (44,74 g, 49,7 g, 40,89 g, 46,83 g,) βάρη ανά κουτί από τα οποία συμπεραίνουμε ότι το βάρος των γαστεροπόδων σε όλα τα κουτιά του είδους μειώθηκε από 5 μέχρι 10 g ανά κουτί.

7.1.6 Ποσοστιαία απώλεια βάρους σε σύνολο κουτιών για κάθε είδος μελετώμενου Γαστερόποδου.

Στο Γράφημα 9 φαίνεται χαρακτηριστικά πόσο βάρος έχασαν τα ζώα κάθε είδους σε σύνολο κουτιών στο τέλος του πειράματος. Το μοναδικό είδος το οποίο είχε μικρή απώλεια στο βάρος των ζώων ήταν το *H. aspersa*. Το βάρος στα κουτιά αυτού του είδους μειώθηκε κατά 5% περίπου κατά τη διάρκεια του πειράματος (2 περίπου μήνες). Στα υπόλοιπα είδη που μελετήθηκαν το βάρος μειώθηκε περίπου 50% (σαν σύνολο κουτιών), πιο συγκεκριμένα 48,78% απώλεια είχαν τα ζώα του *Eobania vermiculata*, 53,46 τα σαλιγκάρια του *Theba pisana*, 44,3% απώλεια είχαμε για το *H.nucula* και τέλος 57,06% απώλεια βάρους είχαμε στα κουτιά του *H.aperta*. Στην εργασία της συναδέλφου «Διαφορές στην κατανάλωση, πληθυσμιακές προτιμήσεις σε είδη Γαστεροπόδων» για τα γαστερόποδα. τους μήνες Απρίλιο έως Ιούνιο ,όσον αφορά την απώλεια του βάρους των ζώων για το *H. aspersa*, τα ζώα διατήρησαν το βάρος τους σε ποσοστό 99.60% (ποσοστό που ταυτίζεται με το βάρος των σαλιγκαριών στη δικιά μας περίπτωση). Για τα «χοχλιδάκια του ούζου» *Theba pisana* το βάρος διατηρήθηκε στο 94.36% (αποδόθηκε στην μεγαλύτερη προσαρμογή των ζώων αυτού του είδους στο μεσογειακό καλοκαίρι). Τέλος για τα γαστερόποδα του *Eobania vermiculata* το βάρος τους διατηρήθηκε σε ποσοστό 95.1%.(Ε. Μαρτάκη 2011). Βλέπουμε ότι μόνο τα ζώα του *H. aspersa* είχαν υψηλό ποσοστό διατήρησης του αρχικού βάρους σε περίοδο αιχμαλωσίας, τόσο από Νοέμβριο έως Δεκέμβριο όσο και από Απρίλιο έως Ιούνιο (τέλος ενεργής περιόδου).Ενώ για τα άλλα δύο είδη (*Eobania vermiculata*, *Theba pisana*) μειώθηκε το βάρος τους περίπου στο 50% (στο πείραμα που πραγματοποιήθηκε από το Νοέμβριο έως το Δεκέμβριο).

7.2 Διακύμανση βάρους κοπράνων.

Από το Γράφημα 7 παρατηρούμε ότι για τα είδη *H.aspersa* και *E.vermiculata* στην αρχή του πειράματος το βάρος των κοπράνων ήταν μεγάλο, έπειτα μειώνεται και παρατηρείται αύξηση στην 5^η μέτρηση. Εξακολουθούν μειώσεις με πολύ μικρές αυξήσεις σε κάποιες μετρήσεις. Τα κόπρανα των υπόλοιπων ειδών (*H. aperta*, *H. nucula*, *T. risana*) είχαν μικρότερο βάρος στην αρχή, το οποίο μειωνόταν σταδιακά μέχρι την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας.

Μπορούμε να πούμε ότι η διακύμανση του βάρους στα κόπρανα όλων των ειδών που μελετήθηκαν ήταν ανάλογη της κατανάλωσης της τροφής.

7.3 Κατανάλωση νωπής και ξηράς τροφής στα κουτιά εκτροφής ανά είδος μελετώμενου είδους γαστερόποδου.

Στη συνέχεια ακολουθούν ραβδογράμματα, στα οποία παρουσιάζουμε την κατανάλωση της νωπής και ξηράς τροφής για τα γαστερόποδα κάθε είδους, όπως αυτή διαμορφώθηκε στη διάρκεια του πειράματος. Κατά τη διαδικασία χρησιμοποιήσαμε νωπή τροφή, μαρούλι στην αρχή και λάχανο στη συνέχεια και μέχρι το τέλος των μετρήσεων, καθώς επίσης και ξηρά τροφή, μακαρόνι ίσιο στην αρχή και κοφτό για σκύλους στη συνέχεια.

Ξεκινώντας από τα ραβδογράμματα 8 και 9, τα οποία αναφέρονται στην κατανάλωση νωπής και ξηράς τροφής από τα άτομα του είδους *H.aspersa* (*Cornu aspersus*) βλέπουμε ότι η κατανάλωση της νωπής τροφής είναι πιο σταθερή (έχει βέβαια αυξομειώσεις κατά τη διάρκεια των μετρήσεων) και προτιμάται περισσότερο η νωπή τροφή (το λάχανο και το μαρούλι) από τα ζυμαρικά. Στα επόμενα ραβδογράμματα (10 και 11), τα οποία αναφέρονται στα άτομα του είδους *E.vermiculata* βλέπουμε ότι η κατανάλωση τροφής παρουσιάζει αυξομειώσεις σε όλες τις μετρήσεις, ενώ και σε αυτό το είδος τα σαλιγκάρια προτιμούν τη νωπή τροφή (μαρούλι και λάχανο), όπως φαίνεται και από τα σχήματα.

Ακολουθούν τα ραβδογράμματα του *T. risana*, όπου παρατηρούμε ότι προτιμούν τη νωπή τροφή, καθώς καταναλώνουν περισσότερο μαρούλι και στη συνέχεια λάχανο. Στην αρχή τρώνε περισσότερο ζυμαρικό, το οποίο μειώνεται πολύ στις επόμενες μετρήσεις. Συνεχίζουμε με την κατανάλωση τροφής στα μουρμούρια (Γραφήματα 14 και 15), όπου από το πρώτο Ραβδόγραμμα βλέπουμε ότι το κουτί 1

έχει σχεδόν την ίδια κατανάλωση ξηράς και νωπής τροφής στην 7^η μέτρηση, μετά μειώνει την κατανάλωση νωπής τροφής (8^η) σε αντίθεση με την ξηρά τροφή που αυξάνεται για να μειωθεί στην 9^η μέτρηση, όπου η κατανάλωση νωπής τροφής αυξάνει. Στο σχήμα 15 φαίνεται καθαρά, ότι και αυτό το είδος προτιμά τη νωπή τροφή (λάχανο), με αυξομειώσεις στην ποσότητα σε όλες τις μετρήσεις. Στη 15^η μέτρηση παρατηρείται μεγαλύτερη κατανάλωση κοφτού μακαρονιού στο 3^ο κουτί, η οποία μειώνεται στη συνέχεια και αυξάνει ξανά στην 19^η μέτρηση, καθώς και το λάχανο έχει πολύ κατανάλωση στην 15^η μέτρηση και μειώνεται μετά, για να αυξηθεί στο τέλος, όπως και το ζυμαρικό (και σε αυτήν την περίπτωση προτιμάται η νωπή τροφή).

Τέλος στα ραβδογράμματα 16 και 17 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της κατανάλωσης ξηράς και νωπής τροφής, για τα άτομα του *H. nucula* όπου και εδώ προκύπτει ότι προτιμάται η νωπή τροφή, τόσο το λάχανο όσο και το μαρούλι. Συγκεκριμένα από το Γράφημα 16 φαίνεται ότι στο πρώτο κουτί σε κάποιες περιπτώσεις έχουμε μεγάλη κατανάλωση ζυμαρικών (7^η μέτρηση), η οποία όμως μειώνεται, ενώ προτιμά το μαρούλι για να τραφεί. Στο 2^ο κουτί, ενώ στην αρχή καταναλώνει σχεδόν ίδια ποσότητα νωπής και ξηράς τροφής (η οποία μειώνεται στη συνέχεια), δείχνει μεγαλύτερη προτίμηση στη νωπή τροφή. Στο τελευταίο γράφημα βλέπουμε ότι τα άτομα στο πρώτο κουτί καταναλώνουν για να τραφούν περισσότερο λάχανο, ενώ στις περιπτώσεις του ζυμαρικού (όταν υπάρχει κατανάλωση) είναι σχεδόν σταθερή η ποσότητα που τρώνε τα σαλιγκάρια. Όσον αφορά το 2^ο κουτί, έχουμε πολύ κατανάλωση νωπής τροφής, σχεδόν σταθερή κάθε φορά (παρουσιάζει μικρή μείωση στη 15^η μέτρηση). Τα ζυμαρικά έχουν μικρή κατανάλωση με αύξηση στις μετρήσεις 12 και 13, ενώ στη 16^η μέτρηση δεν τρώνε καθόλου ξηρά τροφή.

Από τα ραβδογράμματα που παραθέτουμε παραπάνω ένα πρώτο συμπέρασμα, όσον αφορά την κατανάλωση ξηράς και νωπής τροφής από τα πέντε υπό μελέτη είδη, όπως αυτή προέκυψε από τις μετρήσεις, μπορούμε να πούμε ότι όλα τα είδη έδειξαν προτίμηση στη νωπή τροφή (όπως φαίνεται χαρακτηριστικά από το γράφημα 20), δηλαδή στο μαρούλι και το λάχανο στην περίπτωσή μας. Όσον αφορά την ξηρά τροφή, όλα τα είδη κατανάλωσαν περισσότερο τα ίσια ζυμαρικά σε σχέση με το κοφτό μακαρονάκι για σκύλους. Όσο προχωρούσε η πειραματική διαδικασία παρατηρούμε ότι η κατανάλωση ποικίλλει από είδος σε είδος, αλλά σε μερικές περιπτώσεις και σε σύνολα από άτομα του ίδιου είδους (κουτιά εκτροφής). Έχουμε πολλές αυξομειώσεις στην ποσότητα της τροφής, οι οποίες φαίνονται χαρακτηριστικά

από τα γραφήματα 22 και 23, αλλά παρατηρούμε ότι, ως επί το πλείστον, όταν υστερούσε η κατανάλωση ξηράς τροφής υπερτερούσε αυτή της νωπής τροφής και το αντίθετο.

7.4 Ποσοστά βιωσιμότητας των ζώων των πέντε υπό μελέτη ειδών.

Το γράφημα 24 παρουσιάζει τα ποσοστά των ζώων που επέζησαν και πέθαναν κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο, επίσης πρέπει να αναφέρουμε ότι δεν τοποθετήθηκαν όλα τα ζώα στα κουτιά ταυτόχρονα. Μεγαλύτερο διάστημα μελετήθηκαν τα είδη *H.aspersa* (*Cornu aspersum*) και *E. vermiculata* (πραγματοποιήθηκαν 19 μετρήσεις), ακολουθούν τα ζώα του *T. risana* (16 μετρήσεις) και τέλος 13 μετρήσεις έγιναν για τα είδη *H. nucula* και *H. aperta* (*Cantareus apertus*). Το μοναδικό είδος το οποίο δεν είχε απώλειες κατά τη διάρκεια του πειράματος ήταν το *H. nucula*, εν συνεχεία για τα ζώα του *H.aspersa* και *H. aperta* (*Cantareus apertus*) είχαμε απώλειες ζώων, σε μικρό ποσοστό όμως. Συγκεκριμένα για το πρώτο είδος οι θάνατοι ήταν της τάξεως του 4.35 % ενώ για τα μουρμούρια οι απώλειες έφτασαν το 17.65%. Συνεχίζοντας βλέπουμε ότι το είδος *E. vermiculata* είχε τους περισσότερους θανάτους που έφτασαν σε ποσοστό το 44,26%. Τέλος και στο είδος *T. risana* είχαμε πολλούς θανάτους, έφτασαν σε ποσοστό το 24,36%. Βλέπουμε ότι τα είδη με τα πιο μεγαλόσωμα ζώα είχαν λιγότερους θανάτους, εν αντιθέσει με τα μικρόσωμα ζώα που αποδείχτηκαν πιο ευαίσθητα. Σε παρόμοια έρευνα που πραγματοποιήθηκε από συνάδελφο, όπου το πείραμα της διήρκησε 2 περίπου μήνες και έγινε στο τέλος της ενεργής περιόδου των Γαστεροπόδων, και όσον αφορά τη θνησιμότητα, τα αποτελέσματα έδειξαν: και σε αυτήν την περίπτωση μεγαλύτερες απώλειες είχαμε στα ζώα του *E.vermiculata* σε ποσοστό 38.88%. Όσον αφορά το *H. aspersa* οι απώλειες ήταν 3.12% (λίγο μικρότερο από τη δική μας περίπτωση) και τέλος καθόλου θάνατοι δεν παρατηρήθηκαν στα σαλιγκάρια του *T risana* (Ε Μαρτάκη 2011).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Κατά την πειραματική διαδικασία μελετήσαμε 5 είδη σαλιγκαριών σε συνθήκες αιχμαλωσίας κατά την περίοδο από το Νοέμβριο έως το Δεκέμβριο του 2012 στο εργαστήριο Οικολογίας του ΤΕΙ Κρήτης. Έγιναν αρκετές μετρήσεις βάρους, κατανάλωσης τροφής και παραγωγής κοπράνων. Λόγω του ότι τα ζώα συλλέχθηκαν σε διαφορετικό χρονικό διάστημα και σε διαφορετικούς αριθμούς ανά είδος, πραγματοποιήθηκε διαφορετικός αριθμός μετρήσεων - ζυγίσεων και προέκυψαν πολλές διαφορετικές παρατηρήσεις. Όσον αφορά τη διακύμανση του βάρους των ατόμων, τα 5 υπό μελέτη είδη είχαν ως κοινό χαρακτηριστικό τη μεγάλη απώλεια βάρους που υπέστησαν. Στην αρχή της εκτροφής τα άτομα έχασαν βάρος, λόγω της καταπόνησης στην οποία υποβλήθηκαν από την αιχμαλωσία. Πέρα από το αρχικό σοκ των ζώων, στην πορεία της εκτροφής είχαμε ποικίλες αυξομειώσεις. Σχεδόν σε όλα τα είδη του πειράματος, τα κουτιά εκτροφής τους παρουσίασαν διαφορετικό μοτίβο αυξομειώσεων βάρους. Σε όλα τα είδη παρατηρήσαμε και αύξηση στο βάρος σε κάποια χρονική στιγμή κατά την εκτροφή (σε επίπεδο κουτιού).

- *Helix aperta*: Παρατηρήθηκαν 2 κοινές αυξήσεις στο βάρος για τα κουτιά 1 και 2 στις μετρήσεις 3 και 4 καθώς και 8^η έως 10^η μέτρηση.
- *Helix aspersa*: Το κουτί 3 αύξησε το βάρος του κατά την 3^η μέτρηση, έπειτα ξανά στην 9^η όπου παρατηρείται αύξηση και στο κουτί 4, ενώ το 1^ο στην 10^η μέτρηση αύξησε το βάρος του.
- *Helix nucula*: Και τα 2 κουτιά αύξησαν κατά την 3^η μέτρηση το βάρος τους και κατά την 9^η όπου το 1^ο αύξησε περισσότερο μετά από μεγάλη μείωση.
- *Theba pisana*: Το κουτί 1 αύξησε σε βάρος στην 9^η μέτρηση το 3 στην 8^η και το 4 στην 6^η.
- *Eobania vermiculata*: Τα κουτιά 1 και 2 αύξησαν πάρα πολύ το βάρος τους κατά την 9^η μέτρηση.

Το τελικό βάρος των ζώων ήταν μειωμένο για όλα τα είδη με τα 4 από τα 5 να έχουν μειώσει περίπου 50% το βάρος τους. Μόνο τα ζώα του *H. aspersa* κράτησαν σχεδόν ανέπαφο το βάρος τους στο τέλος του πειράματος. Πραγματοποιήθηκε σύγκριση με τα αποτελέσματα από εργασία συναδέλφου που πραγματοποιήθηκε στο ίδιο

εργαστήριο, κατά το τέλος της ενεργής περιόδου των γαστεροπόδων (αρχές Απριλίου – αρχές Ιουνίου 2011). Η Ειρ. Μαρτάκη μελέτησε τρία είδη (*Helix aspersa*, *Eobania vermiculata*, *Theba pisana*) και τα αποτελέσματά της έδειξαν ότι όλα τα είδη μείωσαν πολύ λίγο το τελικό βάρος τους (διατηρήθηκε περίπου στο 90% για όλα τα είδη). Πιθανόν αυτό να συνέβη λόγω των συνθηκών, οι οποίες δεν ήταν ιδανικές και στις δύο περιπτώσεις αλλά η μεγάλη μείωση του πρώτου πειράματος που έγινε φθινόπωρο πιθανόν να σχετίζεται με την εποχή.

Εξίσου σημαντικός παράγοντας ο οποίος μελετήθηκε στην παρούσα ήταν οι διατροφικές συνήθειες των πέντε ειδών. Κοινό χαρακτηριστικό όλων των ειδών ήταν η προτίμηση που είχαν στη νωπή τροφή και συγκεκριμένα στο λάχανο. Στην αρχή τα ζώα κατανάλωσαν πολύ τροφή, ενώ στη συνέχεια η κατανάλωση ήταν ασταθής (μειωνόταν και αυξανόταν από μέτρηση σε μέτρηση).

Σημαντικό επίσης ήταν ότι η κατανάλωση ξηράς τροφής συμπλήρωνε τη νωπή και το αντίστροφο (όταν η μία υπερείχε σε ποσότητα η άλλη ήταν λιγότερη και το αντίστροφο). Στην περίπτωση της τροφής και για τα πέντε είδη η προτίμηση ήταν κοινή, με την ποσότητα να διαφέρει πιθανόν λόγω μεγέθους των ζώων και διατροφικών συνηθειών του κάθε είδους. Ανάλογη της τροφής ήταν και η αποβολή περιττωμάτων, κατά την επόμενη μέρα, όπου στην αρχή ήταν μεγάλη πιθανόν λόγω της μεγάλης κατανάλωσης τροφής, η οποία στη συνέχεια μειωνόταν σχεδόν σταθερά.

Τέλος μελετήθηκε το ποσοστό θνησιμότητας ανά είδος, όπου και σε αυτόν τον παράγοντα δεν είχαμε ενιαία αποτελέσματα για όλα τα είδη. Το μοναδικό είδος στο οποίο δεν παρατηρήθηκαν θάνατοι ζώων ήταν το *Helix nucula* (όλα τα ζώα επέζησαν – θνησιμότητα μηδενική). Ενώ ακολούθησε το *Helix aspersa* με τους λιγότερους θανάτους (από τα 44 ζώα που χρησιμοποιήθηκαν, μόνο τα 2 πέθαναν, θνησιμότητα περίπου 4,5%). Το επόμενο σε αυξημένο ποσοστό θανάτων ήταν το *Helix cantareus aperta*, με 6 νεκρά ζώα, από τα οποία το ένα εξαρχής προβληματικό, από τα 40 ζώα που μελετήθηκαν (θνησιμότητα 15%). Αυξημένη θνησιμότητα παρατηρήθηκαν στο είδος *Theba pisana*, όπου καταγράψαμε 19 θανάτους σε σύνολο 78 ζώων (θνησιμότητα περίπου 24,4%). Τέλος το είδος με τους περισσότερους θανάτους ήταν το *Eobania vermiculata* με 27 νεκρά ζώα από τα 61 που μελετήσαμε (θνησιμότητα περίπου 45%). Τα πιο μεγαλόσωμα ζώα των ειδών *Helix aspersa* και *H. nucula*, από τα οποία είχαμε συλλέξει, ως επί το πλείστον, πλήρως ανεπτυγμένα ενήλικα αποδείχτηκαν ανθεκτικότερα σε συνθήκες αιχμαλωσίας στο πείραμα που πραγματοποιήσαμε, ενώ τα μικρόσωμα άτομα, όπως αυτά του είδους *Theba pisana*

και τα μικρόσωμα (άρα και νεαρά) άτομα του είδους *Helix aperta*, που είχαμε, κατά πλειοψηφία, από αυτό το είδος, ήταν πιο ευάλωτα.

Και στην εργασία της συναδέλφου Μαρτάκη Ε. τα ζώα του *Eobania vermiculata* είχαν τους περισσότερους θανάτους (έφτασαν σε ποσοστό το 38,88%) αλλά για το *Theba pisana* τα αποτελέσματα ήταν τελείως διαφορετικά. Κανένας θάνατος ζώου δεν προέκυψε σε αυτήν την περίπτωση και αποδόθηκε στην προσαρμοστικότητα του είδους στο μεσογειακό καλοκαίρι. Τέλος θάνατος δεν υπήρξε ούτε για το είδος του *Helix aspersa*, το είδος αυτό όπως προέκυψε και από τις δύο πειραματικές εκτροφές είναι πιο ανθεκτικό στην αιχμαλωσία (παρατηρήθηκαν πολύ λίγοι θάνατοι, μειώθηκε πολύ λίγο το βάρος τους τόσο κατά το φθινόπωρο-χειμώνα όσο και τέλος άνοιξης αρχή καλοκαιριού, όπως είδαμε στην άλλη εργασία).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

ΕΛΛΗΝΟΦΩΝΗ

Βαρδινογιάννη Κ. 1994. Βιογεωγραφία των χερσαίων μαλακίων στο νότιο νησιωτικό αιγιακό τόξο. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Αθηνών. Σελ. 330.

Μαρτάκη Ε. 2011. Διαφορές στην κατανάλωση, πληθυσμιακές προτιμήσεις σε είδη γαστεροπόδων. Πτυχιακή εργασία. Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Σελ.85.

Μυλωνάς Μ. Α. 1982. Μελέτη πάνω στη ζωογεωγραφία και οικολογία των χερσαίων μαλακίων των Κυκλάδων. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Αθηνών. Σελ.236.

ΑΓΓΛΟΦΩΝΗ

Fernley, R. H. 1996. Heterogenic copulatory behaviour produces non-random mating in laboratory trials in the land snail *Helix aspersa* Müller *J. Moll. Stud.* 62: 159-164.

Fielding J. & Turland N. 2005. Flowers of Crete. Mathew B (Editor). Kew Publish, pp. 650.

Madec L. and Daguzan J., 1991. Reproductive variability in laboratory conditions between natural populations of *Helix aspersa* Müller of the region of Bnttany. *Reproduction, Nutrition and Development* 31: 551-559

Pfleger V. & Chatfield J. 1983. A guide to snails of Britain and Europe. Hamlyn Publish. Prague, pp. 216.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

Animal base Early Zoological Literature online Species summary for *Helix nucula*

Διαθέσιμο on line:

<http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/specie>

Fauna europeae βάση δεδομένων.

Διαθέσιμο on line: <http://www.faunaeur.org/>

Αριστοτέλειο πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης σχολή θετικών επιστημών τμήμα

Γεωλογίας. Συνομοταξία Μαλάκια (Molluska). Βάση δεδομένων. Διαθέσιμο on

line: www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/Molluska.htm.

Κουσουρής Θ. Σ.2012 ENVI-FRIENDS: FOR THE ENVIRONMENT WITH THE

PEOPLE FOR SUSTAINABLE PERSPECTIVES! Περιβάλλον με Οικολογία.

Με την οικολογία και το περιβάλλον V.Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα Σελ 8-16

Διαθέσιμο on line: http://envifriends.blogspot.gr/2012/04/blog-post_05.html