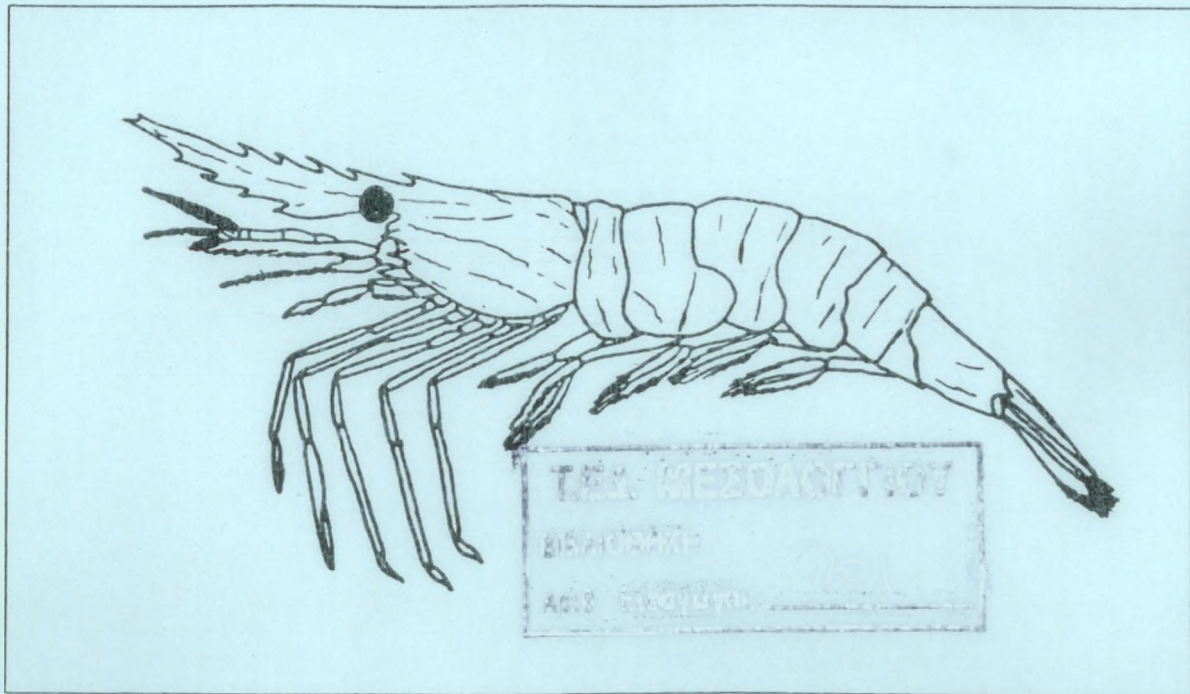


Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ - ΑΛΙΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
του σπουδαστή
ΓΛΥΚΟΚΟΚΚΑΛΟΥ ΣΩΤΗΡΙΟΥ

ΜΕ ΘΕΜΑ

**ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΤΗΣ ΓΑΡΙΔΑΣ *P. adspersus*
ΣΤΗ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ**



Εισηγητής Καθηγητής
ΒΛΑΧΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 1999

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	σελ. 1
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	σελ. 3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	σελ. 4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ. 5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	σελ. 6
1. Συστηματική κατάταξη του είδους	σελ. 6
2. Περιγραφή ωρίμου ατόμου	σελ. 8
3. Εξάπλωση του είδους	σελ. 16
4. Γεννητική ωριμότητα	σελ. 18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	σελ. 28
1. Θέση και έκταση της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου	σελ. 28
2. Μορφολογία και φύση του βυθού	σελ. 29
3. Φυτικοχημικές παράμετροι και ερμηνεία αυτών	σελ. 31
4. Πλαγκτόν και Βένθος της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου - Αιτωλικού ...	σελ. 34
5. Βιολογικές παρατηρήσεις στο είδος στην λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου - Αιτωλικού	σελ. 39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°	σελ. 44
1. Σχέσεις μεταξύ ολικού μήκους σώματος και σωματικού βάρους	σελ. 46
2. Σχέσεις μεταξύ μήκους κεφαλοθώρακα και σωματικού βάρους	σελ. 47
3. Σχέσεις μεταξύ μήκους κεφαλοθώρακα και ολικού μήκους σώματος	σελ. 48
4. Σχέσεις μεταξύ μήκους κεφαλοθώρακα και σωματικού μήκους	σελ. 49
5. Σχέσεις μεταξύ μήκους κεφαλοθώρακα και ύψους σώματος	σελ. 50
6. Σχέσεις μεταξύ σωματικού μήκους και ολικού μήκους σώματος	σελ. 51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°	σελ. 52
1. Τροφή του είδους	σελ. 53
2. Χημική σύσταση του είδους	σελ. 54
3. Τραυματισμοί, Ασθένειες και Παράσιτα της οικογένειας των <i>Palaemonidae</i>	σελ. 56
4. Αλιεία του είδους	σελ. 58
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	σελ. 59
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΑΝΑΦΟΡΕΣ	σελ. 95

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην εργασία αυτή γίνεται μία προσπάθεια καταγραφής βασικών βιολογικών χαρακτηριστικών του είδους *Palaemon adspersus* που είναι ευρύτερα γνωστό ως γαρίδα του Μεσολογίου.

Ο βασικός λόγος που οδήγησε στην επιλογή αυτού του θέματος, είναι ότι το συγκεκριμένο είδος αποτελεί σημαντικό κρίκο των τροφικών αλυσίδων των λιμνοθαλασσών και η γνώση της βιολογίας του συμβάλλει στην ουσιαστική μελέτη της ισορροπίας και της ροής ύλης και ενέργειας σε αυτά τα οικοσυστήματα.

Όλες οι εικόνες, τα διαγράμματα και οι πίνακες που αναφέρονται στην εργασία αυτή, παραθέτονται στο παράρτημα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ο συγγραφέας θα ήθελε να ευχαριστήσει τον εισηγητή καθηγητή Βλάχο Νικόλαο, τον Κονίδη Ι. Αλέξιο για την πολύτιμη συμβολή του στην εργασία αυτή, καθώς και τους συναδέλφους Καρκούλα Μαρίνα, Κουτσογιάννη Μαρία και Τζεμανάκη Όλγα, για την συμβολή τους στην επεξεργασία της παρούσας εργασίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οικογένεια Palaemonidae αντιπροσωπεύεται στον Ελληνικό χώρο από το είδος *Palaemon adspersus* κατά κύριο λόγο και σε μικρότερο ποσοστό από τα είδη *Palaemon serratus* και *Palaemon elegans*.

Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστούν τέσσερα κεφάλαια, που αφορούν το είδος *Palaemon adspersus* και τα οποία αναφέρονται στον βιολογικό κύκλο του είδους, στην περιγραφή του χαρακτηριστικού βιοτόπου και την κατανομή του είδους σε αυτόν, καθώς και στην σωματομετρία των ατόμων του είδους και τις τροφικές του προτιμήσεις, τη χημική του σύσταση, τους τραυματισμούς, ασθένειες και τα παράσιτα που παρατηρούνται στην οικογένεια Palaemonidae και την αλιεία του είδους, κατά κύριο λόγο στην περιοχή της λ/θ Μεσολογίου - Αιτωλικού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

Σύμφωνα με τους ταξινομικούς κανόνες, το είδος *Palaemon adspersus* κατατάσσεται ως εξής:

Βασίλειο	:	Μετάζωα
Φύλο	:	Αρθρόποδα
Υπόφυλο	:	Γναθωτά - Κεραιωτά
Ομοταξία	:	Καρκινοειδή
Υφομοταξία	:	Μαλακόστρακα
Υπέρταξη	:	Ευκαρίδες
Τάξη	:	Δεκάποδα
Υπόταξη	:	Μακρόουρα κολυμβητικά
Υπεροικογένεια	:	Palemonidea
Οικογένεια	:	Palemonidae
Υποοικογένεια	:	Palemonidae
Γένος	:	Palaemon
Είδος	:	<i>Palaemon adspersus</i> (Rathke, 1837)

Εκτός από την ονομασία *Palaemon adspersus*, που χρησιμοποιείται σήμερα, έχουν αναφερθεί στο παρελθόν και άλλα συνώνυμα, σύμφωνα με τον κατάλογο ειδών του F.A.O.:

Canser squilla (Linnaeus, 1758)

- Palaemon communis* (Auslijn, 1826)
Palaemon fabricci (Rathke, 1843)
Palaemon rectirostris (Zaddach, 1844/Bolivar, 1892/Nobre, 1931)
Palaemon leachii (Bell, 1851)
Palaemon imbellis (Fischer, 1872)
Palaemon rectirostris octodentatus (Newman, 1878/Bolivar, 1916)
Leander rectirostris transitans (Czerniavsky, 1884)
Leander rectirostris typica (Czerniavsky, 1884)
Leander brandti (Czerniavsky, 1884/Thallwitz, 1892)
Leander adpersus (Ortmann, 1894/De Man, 1915/Zariquiey-Gennaro 1942
 Zariquiey-Alvarez, 1946)
Leander rectirostris octodentatus (Bolivar, 1916)
Leander imbellis (Kemp, 1925)
 (κατά F.A.O., Species Catalogue)

Αυτό το είδος γαρίδας απαντάται σε αρκετές περιοχές των ακτών της Μεσογείου.

Ορισμένες τοπικές ονομασίες είναι:

Ελλάδα	:	Γαριδάκι
Γαλλία	:	Bouquet
Ιταλία	:	Gamberello
Μαρόκο	:	Crevette de roche
Ισπανία	:	Quisquilla

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΩΡΙΜΟΥ ΑΤΟΜΟΥ

1. Περιγραφή ωρίμου ατόμου

Στον Ελληνικό χώρο στα ενήλικα άτομα του είδους *Palaemon adspersus* παρουσιάζεται μέσο σωματικό μήκος, για τα μεν θηλυκά περίπου στα 58 mm, ενώ για τα αρσενικά περίπου 52 mm.

Ωστόσο σύμφωνα με τον F.A.O., το μέσο μέγεθος και για τα δύο φύλα κυμαίνεται περίπου στα 60 mm (Εικόνα 1).

Τα άτομα του είδους φέρουν στο εμπρόσθιο μέρος του κεφαλοθώρακα αρκετά μεγάλο ξύστρο ή έμβολο με αιχμηρές προεξοχές που μοιάζουν με άκανθες. Οι άκανθες αυτές είναι 5-6 στο επάνω μέρος και 4 ή πολύ σπάνια 3 στο κάτω μέρος. Ο αριθμός των ακάνθων στο ξύστρο αποτελεί συστηματικό χαρακτηριστικό του γένους (F.A.O.) Μάλιστα η 1^η από τις άνω άκανθες βρίσκεται κοντά στο αιχμηρό άκρο του ξύστρου δίνοντάς του διχλωτή όψη.

Ο κεφαλοθώρακας είναι λείος και φέρει στο μπροστινό μέρος, στο ύψος της βάσης του ξύστρου, δύο ζεύγη ακανθών. Το κατώτερο ζεύγος αυτών ονομάζεται ζεύγος βραγχοστεγών ακανθών (Alvarez, 1968).

Συνοπτικά τα εξαρτήματα του ζώου είναι τα εξής: 2 ζεύγη κεραιών - 3 ζεύγη γνάθων - 3 ζεύγη γναθοποδίων - 5 ζεύγη βαδιστικών ποδών - 5 ζεύγη κολυμβητικών ποδών (πλεοποδίων) - 1 ζεύγος ουροποδίων εκατέρωθεν του τριγωνικού και αιχμηρού τέλσον (Barnes 1973).

Το ζώο φέρει στον κεφαλοθώρακα δύο σύνθετους έμμισχους οφθαλμούς που αρθρώνονται στην εμπρόσθια και άνω περιοχή του.

Στην κοιλιακή περιοχή του ζώου συναντούμε 6 μεταμερή που αρθρώνονται μεταξύ τους. Στην περιοχή της άρθρωσης υπάρχει λεπτή χιτινώδης μεμβράνη, η αρθρική μεμβράνη (Jenking-Boyce, 1983) η οποία επιτρέπει στα μεταμερή να κινούνται με ευκολία.

Το χρώμα του οργανισμού είναι γκρι-ροζ με καφέ ή κόκκινες γραμμές στον κεφαλοθώρακα και κηλίδες ιδίου χρώματος στα κοιλιακά μεταμερή.

2. Ανατομία ωρίμου ατόμου

Στο σώμα της γαρίδας *Palaemon adspersus* διακρίνονται 2 βασικά τμήματα, ο κεφαλοθώρακας και η κοιλιά. Ολο το σώμα αποτελείται από ευδιάκριτα μεταμερή, εκτός από τον κεφαλοθώρακα, όπου τα μεταμερή είναι ενωμένα στην ραχιαία πλευρά.

Ένα τυπικό μεταμερές αποτελείται από μία ραχιαία πλάκα, την ράχη, μία εγκάρσια κοιλιακή πλάκα, το στέρνο, δύο πλευρικές πλάκες, τα πλευρά, και τέλος από μικρές πλάκες, τα επιμερή, που επιτρέπουν την ένωση των πλευρών με τις βάσεις των άκρων των ζώων (Εικόνα 2).

Τα μεταμερή του κεφαλοθώρακα καλύπτονται από μία κοίλη ασπίδα, το κέλυφος, που αποτελείται από μία επιμήκη ραχιαία περιοχή την αρεόλη, και δύο πλευρικές πλάκες, τους βραγχιοστεγίτες (Hegner-Engermann, 1968)

Η κοιλιακή περιοχή του ζώου αποτελείται από 6 μεταμερή και καταλήγει σε μυτερό τέλος. Στο κάτω μέρος στην περιοχή της άρθρωσης των δύο τελευταίων μεταμερών, βρίσκεται η επιμήκης έξοδος του πεπτικού σωλήνα, η έδρα (Εικόνα3).

Τα εξαρτήματα ενός ατόμου είναι αναλυτικά τα εξής:

α.1 ζεύγος μικρών κεραιών: πρόκειται για δύο διακεκομμένες κεραιές που αποτελούνται η καθεμία, από 3 αρθρωτά τμήματα. Βρίσκονται στο μπροστινό μέρος του κεφαλοθώρακα και αρθρώνονται με αυτόν σε θέση ακριβώς κάτω από τη βάση του ξύστρου (Aínarez, 1968). Λειτουργούν βασικά ως αισθητήρια όργανα (για φως, θερμοκρασία) και ως όργανο αφής. (Hegner-Engermann, 1968). Στη βάση κάθε κεραιάς υπάρχει μία στατοκύστη (Εικόνα 4), απ' όπου ξεκινούν τρεις δέσμες

τριχών, που η καθεμία αποτελείται από πάνω από 200 τρίχες και νευρώνεται από μία απλή νευρική ίνα. Μεταξύ των τριχών υπάρχουν μεγάλα συσσωματώματα άμμου που το ίδιο το ζώο, τοποθετεί εκεί, οι στατόλιθοι, που προσκολλώνται πάνω στις τρίχες με τη βοήθεια κολλώδους εκκρίματος που εκκρίνεται από έναν αδένα στη βάση της στατοκύστης (Hegner-Engermann, 1968).

Η βασική λειτουργία της στατοκύστης είναι η ισορροπία του οργανισμού κατά την κίνησή του (Hegner-Engermann, 1968).

β.1 ζεύγος μεγάλων κεραιών: πρόκειται για δύο μεγάλου μήκους κεραιές, που καθεμία αρθρώνεται με τον κεφαλοθώρακα με δύο αρθρωτά τμήματα. Αποτελούνται από α) τον βραχύ, β) τον μεμβρανώδη, γ) τον επίπεδο ενδοποδίτη και δ) από την κυρίως κεραιά, τον εξωποδίτη (Εικόνα5).

Στην βάση κάθε κεραιάς υπάρχει η έξοδος του πράσινου αδένα που αποτελεί βασικό όργανο ωσμωρύθμισης (Barnes, 1973). Η βασική λειτουργία του ζεύγους αυτού είναι ο χημειοτακτισμός, δηλαδή η προσαρμογή του οργανισμού στις χημικές μεταβολές του περιβάλλοντός του (Hegner-Engermann, 1968).

γ.1 ζεύγος άνω γνάθων: πρόκειται για σκληρό και πεπλατυσμένο όργανο υπεύθυνο για το αρχικό λιώσιμο της τροφής (Hegner-Engermann, 1968)

δ.1^ο ζεύγος κάτω γνάθων: πρόκειται για μεμβρανώδες όργανο που υποβοηθά την κατάποση της τροφής (Hegner-Engermann, 1968).

ε.2^ο ζεύγος κάτω γνάθων: Είναι ένα μεμβρανώδες όργανο που δημιουργεί ρεύμα νερού προς το στόμα βοηθώντας να συγκρατείται καλύτερα η τροφή. (Hegner-Engermann, 1968) Το παραγόμενο ρεύμα νερού περνά και από τα βράγλια, έτσι ώστε να εξυπηρετεί παράλληλα την αναπνοή του οργανισμού (Barnes, 1971).

στ. 1^ο ζεύγος γναθοποδίων: πρόκειται για διγαλωτό όργανο που αποτελείται από τον μακρύ εξωποδίτη και τον μικρότερο ενδοποδίτη. Η βασική του λειτουργία είναι η συγκράτηση της τροφής, με τον εξωποδίτη κυρίως (Hegner-Engemann, 1968).

ζ. 2^ο και 3^ο ζεύγος γναθοποδίων: πρόκειται για όργανα με ίδια δομή και λειτουργία με το πρώτο ζεύγος γναθοποδίων, με τη διαφορά ότι σε αυτά ο ενδοποδίτης είναι μακρύτερος.

η. 5 ζεύγη βαδιστικών ποδών: κάθε πόδας αποτελείται από δύο τμήματα, τον πρωτοποδίτη και τον ενδοποδίτη. Εξωποδίτης δεν υπάρχει (Hegner-Engemann, 1968).

Αναλυτικότερα:

Ο πρωτοποδίτης αποτελείται από 2 τμήματα, τον κοξοποδίτη και τον βασιποδίτη. Κάθε ενδοποδίτης αποτελείται από 5 τμήματα, τον ισχοποδίτη, τον μεροποδίτη, τον καρποποδίτη, τον προποδίτη και τον δακτυλοποδίτη (Alvarez, 1968). Ο δακτυλοποδίτης των 2 πρώτων ζευγών έχει μετατραπεί σε λαβίδα, ενώ στα υπόλοιπα ζεύγη έχει μετατραπεί σε επικλινές νύχι. Η λαβίδα του 2^ο ζεύγους είναι ισχυρότερη από αυτήν του 1^ο ζεύγους (F.A.O./Alvarez, 1968). Η βασικές τους λειτουργίες είναι η βάδιση, επίθεση και άμυνα, η αφή και η συγκράτηση της τροφής (Hegner-Engemann, 1968).

θ. 1^ο ζεύγος πλεοποδίων: αρθρώνεται με την κοιλιά στο πρώτο της μεταμερές. Στα θηλυκά άτομα έχει υποπλαστεί ενώ στα αρσενικά, ο ενδοποδίτης και εξωποδίτης είναι ενωμένοι και έχουν εξελιχθεί σε όργανο μεταφοράς του σπέρματος κατά την σύζευξη (Hegner-Engemann, 1968).

λ. 2^ο, 3^ο, 4^ο και 5^ο ζεύγη πλεοποδίων: πρόκειται για διγαλωτά εξαρτήματα υπεύθυνα κυρίως για την κολύμβηση του οργανισμού αλλά και για την μεταφορά των αυγών μέχρι την εκκόλαψή τους.

Αποτελούνται από τον πρωτοποδίτη, με τον οποίο αρθρώνονται με τα κοιλιακά μεταμερή και δύο πλατειά εξαρτήματα, τον ενδοποδίτη και τον εξωποδίτη. Στον ενδοποδίτη κάθε ζεύγους υπάρχει μία απόφυση, το *appendix interna* (Alvarez, 1968) ενώ μόνο στα αρσενικά άτομα και στο 2^ο ζεύγος των πλεοποδίων τους, υπάρχει και δεύτερη απόφυση κοντά στην *appendix interna*, η *appendix masculina* (Wickins, 1976).

κ. 1 ζεύγος ουροποδίων: πρόκειται για εξαρτήματα ανάλογα των πλεοποδίων που αρθρώνονται με την κοιλιά στο τελευταίο μεταμερές και στις δύο πλευρές τις βάσης του τέλσον.

Η βασική τους λειτουργία είναι η υποβοήθηση της κολύμβησης (Hegner-Engemann, 1968).

Τα κύρια συστήματα του οργανισμού είναι:

α). ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Αποτελείται από βράγχια που αρθρώνονται στον κοξοποδίτη κάθε βαδιστικού ποδίου (Εικόνα 6). Κάθε βράγχιο στηρίζεται σε ένα κεντρικό άξονα, που διατρέχεται από 2 φλέβες, την προσαγωγό φλέβα (*vas afference*) και την απαγωγό φλέβα (*vas efference*) (Shigueno, 1975). Από τις 2 πλευρές του άξονα ξεκινούν πτερύγια που δίνουν στα βράγχια φυλλοειδή μορφή. Τα βράγχια καλύπτονται από λεπτό στρώμα χιτίνης που επιτρέπουν την ανταλλαγή αερίων (Barnes, 1973) και προστατεύονται πλευρικά από τους βραχιοστεγίτες του κεφαλοθώρακα.

β) ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι γαρίδες είναι γονοχωριστικοί οργανισμοί (Εικόνα 7).

ΑΡΣΕΝΙΚΑ ΑΤΟΜΑ: Διαθέτουν έναν τρίλογο όρχη, σχήματος "Υ". Οι κοντοί βραχίοντες βρίσκονται στον εμπρόσθιο λοβό του όρχη. Ο όρχης βρίσκεται στην ραχιαία περιοχή του κεφαλοθώρακα και ακριβώς κάτω και μπροστά από την καρδιά. Ο όρχης έχει σακκοειδή μορφή και κοκκιώδη σύσταση. Από το σημείο ενώσεως των τριών λοβών ξεκινούν 2 σπειροειδής σπερματογωγοί που εκβάλλουν στους κοξοποδίτες του 5^{ου} ζεύγους βαδιστικών ποδών (Hegner-Engemann, 1968).

ΘΗΛΥΚΑ ΑΤΟΜΑ: Το γεννητικό τους σύστημα αποτελείται από μία τρίλοβη ωθήκη σχήματος "Υ" και βρίσκεται στην ίδια θέση με αυτήν του όρχη στα αρσενικά άτομα. Από την ωθήκη ξεκινούν δύο φαρδείς ωαγωγοί που εκβάλλουν στους κοξοποδίτες του τρίτου ζεύγους βαδιστικών ποδών (Barnes, 1973).

Τα αυγά γονιμοποιούνται αργότερα εξωσωματικά, ενώ κινούνται από την έξοδο του γεννητικού συστήματος του θηλυκού ατόμου, διαμέσου του σπερματοφόρου, προς το υπογάστριο όπου και θα παραμείνουν προσκολλημένα στα πλεοπόδια μέχρι την εκκόλασή τους.

γ. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ:

Το κυκλοφοριακό σύστημα των γαρίδων είναι ανοικτό. Η καρδιά είναι πενταγωνική, έχει ζελατινώδη υφή και βρίσκεται στη ραχιαία περιοχή του κεφαλοθώρακα. Γύρω από αυτή υπάρχει μία στεγανή περικαρδιακή κοιλότητα όπου και συλλέγεται το αίμα. Η καρδιά φέρει ραχιαία πόρους, τα ostia, δια των οποίων το αίμα περνά στους κόλπους της καρδιάς και από εκεί διοχετεύεται στο υπόλοιπο σώμα με την βοήθεια κοιλοτήτων και αρτηριών (Barnes, 1973). Υπάρχουν 6 συστήματα αρτηριών του κυκλοφορικού συστήματος:

- η *ραχιαία αρτηρία* : συνδέει την καρδιά με την έδρα.
- οι 2 *κερακικές αρτηρίες* : συνδέουν την καρδιά με τη βάση των κεραιών

- η **θωρακική αρτηρία** : συνδέει την καρδιά με την κάτω περιοχή του κεφαλοθώρακα
- η **οφθαλμική αρτηρία** : συνδέει την καρδιά με τους οφθαλμούς
- η **κοιλιακή αρτηρία** : αποτελεί διακλάδωση της θωρακικής και εκτείνεται κοιλιακά ως την έδρα
- οι **2 ηπατικές αρτηρίες** : συνδέουν την καρδιά με τους πεπτικούς αδένες.
(Hegner-Engemann, 1968).

δ. ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το σύστημα αυτό αποτελείται από γάγγλια που είναι απλωμένα σε όλο το σώμα (Εικόνα 8). Το βασικό τμήμα του νευρικού συστήματος είναι το ενιαίο θωρακικό και κοιλιακό γάγγλιο που εκτείνεται κοιλιακά, κατά μήκος του σώματος. Στην εμπρόσθια περιοχή του κεφαλοθώρακα και περί τον οισοφάγο, σχηματίζεται κλοιός, ο περιοισοφαγικός κλοιός, δηλαδή ο εγκέφαλος. Από εκεί ξεκινούν οι νευρικές απολήξεις που νευρώνουν τους οφθαλμούς, τις κεραίες και τα γναθοπόδια (Hegner-Engemann, 1968).

ε. ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το πεπτικό σύστημα (Εικόνα 9) αποτελείται από τα εξής μέρη:

- το στόμα: που ανοίγει στην κοιλιακή περιοχή του κεφαλοθώρακα και περιβάλλεται από τα ζεύγη των γνάθων και των γναθοποδίων.
- τον οισοφάγο
- τον στομάχο και
- το έντερο.

Ο στόμαχος αποτελείται από 2 τμήματα, το καρδιακό ή εμπρόσθιο και το πυλωρικό ή οπίσθιο τμήμα. Στο καρδιακό τμήμα βρίσκονται χιτινώδη όργανα λειοτριβήσης της τροφής, που συνοπτικά αναφέρονται ως γαστρικός μύλος. Το τμήμα αυτό είναι υπεύθυνο για την κύρια λειοτριβήση της τροφής. Στο πυλωρικό τμήμα, η τροφή ανακατεύεται με πεπτικά ένζυμα που εκκρίνουν εκεί οι 2 πεπτικοί αδένες, οι οποίοι βρίσκονται εκατέρωθεν της καρδιάς .

στ. ΣΤΗΡΙΚΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Πρόκειται για εξωσκελετό που αποτελείται από χιτίνη κυρίως. Στον εξωσκελετό (Εικόνα 10) διακρίνουμε 3 στρώματα:

- ένα λεπτό στρώμα, το επικέλυφος, λιπώδους και κηρώδους σύστασης που στεγανοποιεί τον οργανισμό.
- ένα παχύ στρώμα, το εξωκέλυφος, που είναι χιτινώδους και πρωτεϊνικής σύστασης και έχει υποστεί σκλήρυνση με ασβεστικά άλατα και φαινόλες (Jenking-Boyce, 1982) και
- το ενδοκέλυφος, που έχει την ίδια χημική σύσταση με το εξωκέλυφος χωρίς όμως να έχει υποστεί σκλήρυνση και προσδίδει έτσι ελαστικότητα στον εξωσκελετό.

Ακριβώς κάτω από των εξωσκελετό, υπάρχει η επιδερμίδα. Η επιδερμίδα είναι ένα κυτταρικό στρώμα που είναι υπεύθυνο για την έκκριση του εξωσκελετού (Jenking-Boyce, 1982). Επειδή ο εξωσκελετός δεν μεγαλώνει σε μέγεθος με το ζώο, γι' αυτό και σε τακτικές περιόδους παρατηρείται το φαινόμενο της έκδυσης. Η διαδικασία ξεκινά με την ενζυμική πέψη του ενδοκελύφους, δηλαδή διάλυσή του, με χιτινάσες και πρωτεάσες, που εκκρίνει η επιδερμίδα. Στη συνέχεια ο υπόλοιπος εξωσκελετός σχίζεται σε ορισμένα σημεία (κυρίως σε αρθρικές μεμβράνες) και το ζώο απελευθερώνεται με έντονες συσπάσεις του σώματος.

3. ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

1. Γεωγραφική εξάπλωση του είδους

Η *Palaemon adpersus* συναντάται κυρίως σε εύκρατες και υποπολικές περιοχές (Εικόνα 11).

- Το ανατολικό όριο διασποράς του είδους είναι η Μαύρη Θάλασσα και τα παράλια της Ασίας που βρέχονται από τη Μεσόγειο.
- Το δυτικό όριο είναι τα Ευρωπαϊκά παράλια στον Ατλαντικό έως και τις ακτές του Μαρόκου.
- Το βόρειο όριο είναι ο 54^{ος} Μεσημβρινός, δηλαδή η Νότια Αγγλία και η Δανία.
- Το νότιο όριο είναι τα παράλια της Αφρικής στη Μεσόγειο.

Στις παραπάνω περιοχές το είδος είναι ενδημικό.

2. Βιοτοπική εξάπλωση του είδους

Η *Palaemon adpersus* απαντά σε υφάλμυρα νερά καθώς και σε νερά υψηλής αλατότητας καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Βρίσκεται σε όλες τις λιμνοθάλασσες και στις εκβολές των ποταμών στις περιοχές της γεωγραφικής της εξάπλωσης. Προτιμά αμμώδεις και λασπώδεις πυθμένες με βλάστηση, όπου μερικές φορές βυθίζει το σώμα της κατά τη διάρκεια της ημέρας αφήνοντας μόνο τα μάτια και τις κεραίες της να προεξέχουν.

Σύμφωνα με τον Campillo (1979) τα προνομφικά στάδια του είδους συναντώνται σε περιοχές μεταβλητής αλατότητας και μικρού βάθους. Μετά την μεταμόρφωση, τα νεαρά άτομα απαντούν σε ρηχές περιοχές λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν εκεί.

Η γαρίδα αυτή επιζεί και σε νερά με πολύ μικρή αλατότητα (4-6‰). Κατά τα προνομφικά της στάδια φαίνεται να είναι λιγότερο ευαίσθητη στις απότομες

μεταβολές της αλατότητας. Ο Mortensen (1897) βρήκε πελαγικές προνύμφες του είδους, στα ανοικτά νερά, ιδιαίτερα εκεί που υπάρχουν ρεύματα.

Η γαρίδα αυτή προτιμά νερά με βάθος μέχρι 5 μέτρα, όμως στις ακτές του Ατλαντικού απαντάται και σε μεγαλύτερα βάθη.

Τα ώριμα άτομα του είδους *Palaemon adspersus* παρουσιάζουν μεγάλη προσαρμοστικότητα σε σχέση με το περιβάλλον και τον φωτισμό. Παράδειγμα αποτελεί η ταχύτερη μεταβολή του χρώματος ανάλογα με τις περιστάσεις.

4. ΓΕΝΝΗΤΙΚΗ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑ

Στη βιβλιογραφία, οι αριθμοί των σταδίων γεννητικής ωριμότητας για την οικογένεια των *Palaemonidae* παρουσιάζουν αξιοσημείωτες διακυμάνσεις.

Σύμφωνα με τον Jensen (1969) υπάρχουν 6 στάδια ανάπτυξης των ωθηκών στην *Palaemon adspersus*, ενώ ο Campillo (1979) για το συγγενές είδος *Palaemon serratus* αναφέρει 5 στάδια γεννητικής ανάπτυξης.

Σύμφωνα με τους Rao (1969) και Κλαουδάτο (1984), ο διαχωρισμός της γεννητικής ωριμότητας σε στάδια είναι λίγο πολύ αυθαίρετος, δεδομένου ότι η ανάπτυξη των ωαρίων είναι συνεχής και όχι κατά φάσεις.

Χρησιμοποιούνται δύο κριτήρια προκειμένου να ορισθούν τα διάφορα στάδια γεννητικής ωριμότητας:

- α) το σχήμα και το μέγεθος των γονάδων και
- β) το χρώμα αυτών.

Στην εργασία αυτή ακολουθούνται οι ονομασίες που δίνει στα στάδια ανάπτυξης των γονάδων ο Κλαουδάτος (1984), εργαζόμενος στο είδος *Penaeus kerathurus*, για πρακτικούς λόγους.

1. Φυλετικός διμορφισμός

Το είδος *Palaemon adspersus* είναι γονοχωριστικός οργανισμός. Δεν παρατηρείται αναστροφή του φύλου, παρόλο που το γεγονός αυτό έχει πιστοποιηθεί σε άλλα είδη των *Caridea* όπως στα *Pandalidea* (Berglund, 1981) και σε αντιπροσώπους των γλυκών νερών (Howlander, 1979): Simpson et al, 1970: Tiews, 1969: Howlander, 1979).

Πάντως ο φυλετικός διμορφισμός δεν είναι ιδιαίτερα έντονος στο είδος *Palaeomon adspersus*. Η κύρια διαφορά μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών ατόμων είναι η παρουσία του "appendix masculina" (απόφυση επί του ενδοποδίου του 2^{ου} ζεύγους πλεοποδίων που συναντάται μόνο στα αρσενικά άτομα) (Wickins, 1976). Ωστόσο, η διάκριση του "appendix masculina" εφαρμόζεται μόνο για άτομα με σωματικό μήκος μεγαλύτερο των 20mm.

Τα αρσενικά άτομα φθάνουν κατά μέσο όρο σε μικρότερα μεγέθη από τα θηλυκά άτομα.

Το μικρότερο μέγεθος των αρσενικών ατόμων θα μπορούσε να εξηγηθεί από το γεγονός ότι δεν υπάρχει ανάγκη ανταγωνισμού για την ανεύρεση θηλυκών ατόμων με σκοπό τη σύζευξη (Chiselin, 1974). Αυτό συμβαίνει γιατί η αναλογία των δύο φύλων σαν λόγος του αριθμού των θηλυκών προς τον αριθμό των αρσενικών ατόμων είναι μεγαλύτερα από τη μονάδα. Άρα, καλύπτεται η τάση των αρσενικών ατόμων προς αναζήτηση περισσότερων από ένα θηλυκών ατόμων για σύζευξη (Chiselin, 1974).

Ο μικρός σχετικά χρόνος εκκόλαψης των αυγών συνεπάγεται και μικρή περίοδο επώσης, δηλαδή μεταφοράς των αυγών από τα θηλυκά άτομα. Έτσι δεν καθυστερεί χρονικά η διαδικασία της έκδυσης και η αύξηση του μεγέθους των θηλέων ατόμων δεν παρεμποδίζεται. Το γεγονός αυτό συνηγορεί στο μεγάλο μέγεθος των θηλυκών ατόμων (Berglund, 1981).

Τα μεταμερή της κοιλιάς στα θηλυκά άτομα, είναι μεγαλύτερα σε μήκος από τα αντίστοιχα των αρσενικών ατόμων και το γεγονός αυτό εξυπηρετεί προφανώς την μεταφορά των αυτών κατά την περίοδο της επώσής τους. Η θέση της εξόδου του γεννητικού συστήματος είναι ένα ακόμα χαρακτηριστικό διαχωρισμού μεταξύ των φύλων.

2. Αναλογία φύλων του είδους

Η φυλετική αναλογία (Διάγραμμα 1) μεταξύ των ατόμων του είδους εξηγείται από διάφορους λόγους, ένας από αυτούς είναι η διαφορετική αναλογία θνησιμότητας μεταξύ των φύλων.

Η υπόθεση αυτή στηρίζεται σε δύο δεδομένα:

1) Ο ρυθμός ανάπτυξης των αρσενικών ατόμων είναι πολύ μικρότερος από εκείνον των θηλυκών ατόμων. Αυτό σημαίνει ότι τα αρσενικά άτομα έχουν μικρές πιθανότητες να αντιμετωπίσουν τον κίνδυνο ανταγωνισμού για εύρεση τροφής, αποφέρει υψηλά αποθέματα ενέργειας για ανάγκες κίνησης, μικρό γενικά μέγεθος που σε συνδυασμό με τον βίοτοπο του είδους (πυκνή βλάστηση) μειώνει την πιθανότητα αρπαγής από εχθρούς του και τέλος σημαίνει λιγότερες εκδύσεις, που αποτελούν επικίνδυνες φάσεις της ζωής της γαρίδας. Είναι φανερό ότι όλα αυτά τα χαρακτηριστικά συντελούν στην αυξημένη επιβίωση των ατόμων.

2) Αντίθετα με τα αρσενικά άτομα, τα θηλυκά απαιτούν υψηλή κατανάλωση ενέργειας και μεγάλο σωματικό μέγεθος προκειμένου να γίνουν βασικές λειτουργίες όπως η ωοτοκία και η μεταφορά των αυγών μέχρι την εκκόλαψη. Αυτά τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των θηλυκών ατόμων, τα κάνει ευαίσθητα σε συνθήκες έλλειψης τροφής, εμποδίζει την κινητικότητά τους σε συνδυασμό με το μεγάλο τους μέγεθος και τις πολλές εκδύσεις, αυξάνει τις πιθανότητες αρπαγής τους από εχθρούς του είδους. Έτσι προφανώς μειώνεται η ικανότητα των θηλυκών ατόμων για επιβίωση. Σε ανάλογα συμπεράσματα έχει καταλήξει και ο Berglund (1981) για τα είδη *Palaemon adspersus* και *Palaemon squilla*.

Τέλος, οι Κονίδης, Τσέβης και Γιαννόπουλος μελέτησαν τις αναλογίες φύλου τους είδους *Palaemon adspersus* στη Λ/Θ Μεσολογίου τη χρονική περίοδο 1984-1985. Έγιναν δώδεκα μηνιαία δείγματα, κατά τη διάρκεια των δέκα πρώτων ημερών κάθε μήνα, από τον Οκτώβριο του 1984 μέχρι το Σεπτέμβριο του 1985, πάνω στα οποία στηρίζονται οι βιολογικές παρατηρήσεις. Χρησιμοποιώντας δύο μεθόδους

δειγματοληψίας συλλέχθηκαν 3,961 άτομα του είδους, από τα οποία το φύλο καθορίστηκε στα 3,730 άτομα. Ο καθορισμός βασίστηκε στην παρουσία του *appendix masculina* των αρσενικών ατόμων. Έτσι βρέθηκαν 1,897 άτομα αρσενικά και 1,833 άτομα θηλυκά. Η αναλογία ανάμεσα στα φύλα ήταν 1.03, πολύ κοντά στο 1. Η ανάλυση του μήκους - συχνότητας των αλιευθέντων ατόμων του *Palaemon adspersus* οδήγησε στο συμπέρασμα ότι ο παραπάνω πληθυσμός ανήκε σε ομάδες 3 ετών. Ειδικότερα, από τα 1,897 αρσενικά τα 647 ανήκαν στην 1η χρονιά, 891 στην 2η χρονιά και 359 στη 3η χρονιά. Για τα θηλυκά από τα 1,833, τα 897 ανήκαν στην 1η χρονιά, 703 ανήκαν στην 2η και 233 άτομα ανήκαν στην 3η χρονιά. Παρατηρήθηκε από τους ερευνητές ότι μόνο τα άτομα της τρίτης χρονιάς διαφέραν από την αναλογία 1:1. Στο Διάγραμμα 2 φαίνεται η ποικιλομορφία της μηνιαίας αναλογίας φύλου για κάθε χρονική ομάδα.

3. Στάδια γεννητικής ωριμότητας

1. **ΑΝΩΡΙΜΟ:** παρατηρείται σε νεαρά άτομα, οι ωοθήκες είναι σχεδόν αόρατες και νηματοειδείς και εντοπίζονται μπροστά και κάτω από την καρδιά.
2. **ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΟ:** Η τρίλοβη ωοθήκη καταλαμβάνει μικρό μέρος (λιγότερο από το 1/5 του κεφαλοθώρακα), ενώ εξακολουθεί να είναι διαφανής.
3. **ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟ ΩΡΙΜΟ:** Η ωοθήκη παρουσιάζεται σαν μεγάλη πράσινη μάζα ακαθορίστου σχήματος. Οφείλει το χρώμα της σε μία καρροτενοπρωτεΐνη που εκκρίνεται από το ραχιαίο και πλευρικά τμήματα του κεφαλοθώρακα.
4. **ΩΡΙΜΟ ΣΤΑΔΙΟ:** Η ωοθήκη έχει καλύψει ολόκληρη την κοιλότητα κάτω από τον εξωσκελετό του κεφαλοθώρακα ενώ έχει εκταθεί και έχει σκεπάσει το μπροστινό τμήμα του στομάχου. Το χρώμα της είναι μελανοπράσινο λόγω των αναπτυσσόμενων κόκκων της λεκίθου των ωαρίων, που είναι πλέον ευδιάκριτα.
5. **ΑΝΑΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ:** Το στάδιο αυτό, έχει ίδια χαρακτηριστικά με αυτό του ανώριμου νεαρού ατόμου, όπως περιγράφεται από τον Κλαουδάτο (1984), αλλά αναφέρεται σαν λογικά επόμενο της ωοτοκίας.

4. Περίοδος αναπαραγωγής του είδους

Η περίοδος αναπαραγωγής του είδους *Palaemon adspersus* εξαρτάται από διάφορες φυσικοχημικές παραμέτρους, όπως η θερμοκρασία του νερού, η φωτοπερίοδος, η αλατότητα κ.λ.π.

Στις ακτές του Ατλαντικού και στο στενό της Μάγχης η ανεπτυγμένη ωριμότητα των ατόμων του είδους παρατηρείται μεταξύ Δεκεμβρίου και Ιανουαρίου για τα αρσενικά και το Μάρτιο για τα θηλυκά, ενώ για τα άτομα που ζουν στις ακτές της Μεσογείου, η περίοδος αυτή παρατηρείται μερικούς μήνες νωρίτερα (Ceccaldi, 1973).

Η έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου συμπίπτει με την άνοδο της θερμοκρασίας των νερών, ενώ η χαμηλή θερμοκρασία έχει αποδειχθεί ότι συντελεί στην καθυστέρηση της αποβολής του γεννητικού υλικού (Kaestner, 1979)

Ο Κλαουδάτος (1976) αναφέρει ότι η περίοδος αναπαραγωγής της *Palaemon serratus* στον Κόλπο του Σαρωνικού εντοπίζεται στην περίοδο από αρχές Μαρτίου μέχρι τέλος Σεπτεμβρίου.

5. Χρόνος εκκόλαψης των αυγών

Όπως προαναφέρθηκε η εμβρυϊκή ανάπτυξη των Palaemonidae γίνεται στο υπογάστριο των θηλέων ατόμων, σε αντίθεση με τα Penaeidae στα οποία η εμβρυϊκή ανάπτυξη γίνεται στο θαλάσσιο περιβάλλον (Barnes, 1980).

Τα γονιμοποιημένα αυγά των Palaemonidae συγκρατούνται μεταξύ των 5 ζευγών πλεοποδίων των θηλυκών ατόμων, όπου και παραμένουν μέχρι την εκκόλαψη. Η εκκόλαψη συμβαίνει όταν το έμβρυο φθάσει στο στάδιο της Ζωής.

Η αναπαραγωγική περίοδος του είδους *Palaemon adspersus* είναι η περίοδος κατά την οποία είναι έντονη η παρουσία ωοφόρων θηλυκών μεταξύ των ατόμων του φυσικού πληθυσμού.

Σαν χρόνος ωοτοκίας ορίζεται ο μέσος όρος του αριθμού των ημερών που μεσολαβούν από τη στιγμή που εμφανίζονται γονιμοποιημένα αυγά μέχρι την εκκόλαψη.

Σύμφωνα με πειράματα που έχουν γίνει στον Ελληνικό χώρο (Κονίδης, 1988) η περίοδος επώασης είναι 42 - 47 ημέρες όταν η θερμοκρασία είναι 13° C και 22 - 25 ημέρες όταν η θερμοκρασία είναι 20o C.

Ο Phillips (1971) δίνει τον παρακάτω πίνακα, εξετάζοντας την επίδραση της θερμοκρασίας στον χρόνο εκκόλαψης των αυγών της *Palaemon serratus*:

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	ΧΡΟΝΟΣ (ημέρες)
12	120
15	55
18	39
21	21

Για το ίδιο είδος, ο Wear (1974) δίνει τον ακόλουθο πίνακα:

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	ΧΡΟΝΟΣ (ημέρες)
12.5	65
15.3	45
18.2	30
21.0	19

Τα παραπάνω στοιχεία αποδεικνύουν ότι ο χρόνος εκκόλαψης των αυγών είναι αντιστρόφως ανάλογος της θερμοκρασίας του νερού.

6. Σχέση ολικού μήκους και αριθμού ωών

Η *Palaemon adspersus* ωοτοκεί κατά τη διάρκεια της νύκτας. Η ωοτοκία πραγματοποιείται ενώ το θηλυκό παραμένει ακίνητο, ή βυθίζεται ελάχιστα μέσα στον πυθμένα.

Η ωοτοκία θα ήταν αδύνατη εάν το θηλυκό κολυμπούσε, διότι τα αυγά είναι συγκεντρωμένα στο υπογάστριο του θηλυκού, μεταξύ των πλεοποδίων.

Όπως είναι φυσικό οποιαδήποτε ενόχληση δρα αρνητικά στην ωοτοκία και έχει σαν αποτέλεσμα την άμεση διακοπή της. Έτσι δεν γνωρίζουμε πόσο χρόνο διαρκεί η ωοτοκία.

Για το μέγεθος της ωοτοκίας (συνολικός αριθμός αυγών) δεν υπάρχουν πολλά στοιχεία, υπολογίζεται όμως ότι αντιστοιχούν περίπου 1000 αυγά ανά θηλυκό (Διάγραμμα 3).

Ο αριθμός των αυγών δεν έχει καμία σχέση με το μήκος του ατόμου. Έχουν αναφερθεί περιπτώσεις όπου γαρίδες μήκους 50mm, φέρουν 700 αυγά και γαρίδες μήκους 54 mm φέρουν 1560 αυγά (Διάγραμμα 4).

Σε γαρίδες των οποίων η ωοτοκία έχει γίνει στο εργαστήριο, παρατηρούνται παρόμοιες διακυμάνσεις. Το γεγονός αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει περίπτωση οι γαρίδες του φυσικού πληθυσμού να έχουν χάσει μέρος των αυγών τους κατά τη διάρκεια της αλιείας τους μέχρι τη μέτρηση.

Ίσως σε ορισμένα άτομα γίνεται εκκένωση των ωοθηκών κατά τμήματα. Η υπόθεση όμως αυτή πρέπει να επαληθευτεί και από τον γοναδοσωματικό δείκτη (βάρος ωοθηκών).

7. Σύζευξη - Γονιμοποίηση

Τα αρσενικά άτομα του είδους *Palaemon adspersus* δεν δίνουν μάχη με τα άλλα, για κάποιο θηλυκό άτομο, αλλά αρχίζουν αμέσως την προσυζευκτική

διαδικασία (Berglund, 1981). Η ηθολογική αυτή διαδικασία καταλήγει στο ανέβασμα του αρσενικού ατόμου πάνω στο θηλυκό, έτσι ώστε οι επιμήκεις άξονες των σωμάτων τους να είναι υπό γωνία (Barnes, 1980).

Τα άτομα τοποθετούνται έτσι ώστε οι έξοδοι των γεννητικών συστημάτων βρίσκονται απέναντι (Barnes, 1980), και κατά την επαφή τους - που διαρκεί 20 με 30 δευτερόλεπτα - (Τσέβης-Βενιέρης, 1984) το αρσενικό άτομο μεταφέρει στο θηλυκό το σπέρμα του με την μορφή σάκου, του σπερματοφόρου.

Η μεταφορά του σπερματοφόρου γίνεται με την βοήθεια του 1^{ου} ζεύγους πλεοποδίων του αρσενικού ατόμου, που έχουν διαφοροποιηθεί ειδικά για αυτόν τον σκοπό.

Ο σπερματοφόρος συγκρατείται στο στέρνο του πρώτου κοιλιακού μεταμερούς του θηλυκού ατόμου.

Η έξοδος των αυγών από το θηλυκό άτομο πραγματοποιείται συνήθως μέσα στο πρώτο εικοσιτετράωρο από την έκδυση που γίνεται μετά την σύζευξη. Η γονιμοποίηση συμβαίνει κατά τη μεταφορά των αυγών στο υπογάστριο και καθώς το περνούν από το σπερματοφόρο, δηλαδή η γονιμοποίηση είναι εξωτερική. Τα αυγά στη συνέχεια προσκολλώνται στα κοιλιακά εξαρτήματα με κολλώδη ουσία που αποτελεί συστατικό του περιβλήματός τους (Cheung, 1966). Εάν για κάποιο λόγο δεν συμβεί γονιμοποίηση, το θηλυκό απορρίπτει τα αυγά στο περιβάλλον μέσα σε διάστημα 3 έως 6 ημερών.

8. Εμβρυϊκή ανάπτυξη του είδους

Τα γονιμοποιημένα αυγά του είδους *Palaemon adspersus* έχουν μέση διάμετρο περίπου 1,5mm και έντονο σκουροπράσινο χρώμα. Το χρώμα αυτό οφείλεται σε πρωτεϊνικά σύμπλοκα καροτενοειδών χρωστικών (Dupraw, 1958).

Η πρώτη αυλάκωση του αυγού - στάδιο 2 βλαστομεριδίων - γίνεται αντιληπτή μέσα σε 7 ώρες από την γονιμοποίηση. Η αυλάκωση είναι ολική εξαιτίας

της μικρής ποσότητας της λεκίθου (Brook, 1882). Η δεύτερη αυλάκωση - στάδιο 4 βλαστομεριδίων - είναι αντιληπτή 4 ώρες αργότερα - περίπου 11 ώρες από την γονιμοποίηση. Το επίπεδο της δεύτερης αυλάκωσης είναι κάθετο στο επίπεδο της πρώτης.

Η διαδικασία της αυλάκωσης ολοκληρώνεται, με το στάδιο του Μοριδίου, περίπου 23 ώρες μετά την γονιμοποίηση.

Οι διαίρες συνεχίζονται για 8 ώρες ακόμη και καταλήγουν στο στάδιο του Βλαστιδίου. Το γονιμοποιημένο αυγό έχει πάρει πλέον ωσειδή μορφή.

Το στάδιο του Γαστριδίου ολοκληρώνεται 36 ώρες μετά το στάδιο του Βλαστιδίου. Κατά τη φάση αυτή, σχηματίζονται τα διάφορα κυτταρικά στρώματα (Green, 1971). Λίγο πριν ολοκληρωθεί η επιβολή, τα κύτταρα του εκτοδέρματος σχηματίζουν στην επιφάνεια του αυγού μία πλάκα, που μοιάζει με πεταλούδα.

Μετά από 4 ημέρες (περίπου 5 ημέρες από την γονιμοποίηση) περνάμε στο στάδιο του νεαρού εμβρύου. Κατά το στάδιο αυτό έχουν αρχίσει να σχηματίζονται τα πρώτα εξαρτήματα.

Η διαδικασία ανάπτυξης συνεχίζεται και μετά από 10 ημέρες ο οργανισμός περνά στο στάδιο του Ναυπλίου. Τα πρώτα εξαρτήματα όπως ο οφθαλμός, τα άκρα και το τέλος είναι ευδιάκριτα και 7 ημέρες αργότερα, το έμβρυο βρίσκεται στο στάδιο της Ζωής και τότε εκκολάπτεται.

Ο συνολικός χρόνος εκκόλαψης έχει υπολογισθεί ότι είναι 22 με 25 ημέρες περίπου (Κλαουδάτος και Τσέβης, 1987).

9. Στάδια ανάπτυξης προνυμφών και τροφή προνυμφικών και μεταπρονυμφικών σταδίων

Οι προνύμφες των Palaemonidae (Εικόνα12) εκκολάπτονται όταν τα έμβρυα βρίσκονται στο στάδιο της Ζωής, σε αντίθεση με τα Penaeidae όπου η εκκόλαψη γίνεται στο στάδιο του Ναυπλίου.

Τα προνυμφικά στάδια της *Palaemon adspersus* είναι δύο: το στάδιο της Ζωής και το στάδιο της Μύσιδος. Και τα δύο στάδια είναι πλαγκτονικά καθώς και ένα μέρος του επόμενου σταδίου της Μετα-προνύμφης. Μετά από την δωδέκατη ημέρα της ζωής τους και ενώ τα άτομα βρίσκονται στο στάδιο της Μετα-προνύμφης (Εικόνα 13), αρχίζει η κάθοδός τους στον πυθμένα όπου και συνεχίζεται η ανάπτυξή τους. Παραμένουν δε στο αμμώδες ή ιλυώδες υπόστρωμα μέχρι το τέλος της ζωής τους, εγκαταλείποντας το μόνο όταν πρόκειται να αναρριχηθούν σε υδρόβια φυτά για να αναζητήσουν την τροφή τους.

Κατά τη διάρκεια της πλαγκτονικής τους ζωής πραγματοποιούν έντονες κατακόρυφες μεταναστευτικές κινήσεις οι οποίες είναι μάλλον ενεργητικές καθώς και οριζόντιες, οι οποίες πραγματοποιούνται με την βοήθεια των ρευμάτων, είναι δηλαδή παθητικές. Οι κατακόρυφες κινήσεις πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια του 24ώρου και φαίνεται να έχουν σχέση με την ένταση και την διεύθυνση του φωτός (φωτοτακτισμός). Τέτοιου είδους κινήσεις περιγράφει και ο Κλαουδάτος (1984) για τα προνυμφικά στάδια της γαρίδας *Penaeus kerathurus*.

Ο Κλαουδάτος (1976) αναφέρει τρία στάδια ανάπτυξης των προνυμφών της *Palaemon serratus*. Τα στάδια αυτά, είναι τα εξής: Το στάδιο της Ζωής, το στάδιο της Προ-Μύσιδας και το στάδιο της Μύσιδας, τα οποία με τη σειρά τους χωρίζονται σε υποστάδια που διακρίνονται μεταξύ τους από μία σειρά μορφολογικών χαρακτηριστικών, όπως το μέγεθος, η μορφή του σώματος και ο βαθμός διαφοροποίησης των διαφόρων εξαρτημάτων των προνυμφών.

Ο χρόνος που απαιτείται για την πλήρη μεταμόρφωση ποικίλλει. Η διαφορά στη χρονική διάρκεια των διαφόρων σταδίων εξαρτάται από τις συνθήκες ανάπτυξης και κυρίως από την ποιότητα και ποσότητα της τροφής καθώς και τη θερμοκρασία (Κλαουδάτος, 1976).

Στο στάδιο της Ζωής, δηλαδή μετά την εκκόλαψη, τα άτομα του είδους *Palaemon adspersus* μπορούν να τραφούν με τροχόζωα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟΥ ΒΙΟΤΟΠΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΣΕ ΑΥΤΟΝ

1. ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ Λ/Θ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

Η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου - Αιτωλικού βρίσκεται στις ακτές της Δυτικής Στερεάς και συγκεκριμένα μεταξύ του 38° 15' - 38° 30' βόρειο πλάτος και 21° 05' - 21° 35' ανατολικό μήκος. Το πλάτος της είναι περίπου 15 χιλιόμετρα ενώ το μήκος της 27 χιλιόμετρα (Εικόνα 14).

Το μέγιστο βάθος της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου - Αιτωλικού είναι περίπου 1.8 - 2.0 μέτρα και το μέσο βάθος είναι περίπου 0.8 μέτρα. Αντίθετα η λιμνοθάλασσα Αιτωλικού χαρακτηρίζεται από αρκετά μεγάλα βάθη που σε ορισμένες περιπτώσεις φθάνουν τα 30 μέτρα.

Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι το στενό επικοινωνίας της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου - Αιτωλικού είναι εξαιρετικά ρηχό (σε ορισμένα σημεία φθάνει τα 30cm βάθος) και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την κακή κυκλοφορία του νερού.

Η συνολική έκταση που καταλαμβάνει η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου - Αιτωλικού υπολογίζεται περί τα 160,000 στρέμματα και αυτό λόγω της συνεχούς αποξήρανσης της και αλυκοποίησης της. Από αυτή την έκταση τα 12,000 περίπου στρέμματα εκμεταλλεύονται σαν αλυκές ενώ τα 25,000 στρέμματα καταλαμβάνει η λιμνοθάλασσα της Κλείσοβας και τα 16,000 στρέμματα η λιμνοθάλασσα Αιτωλικού.

Η λιμνοθάλασσα χωρίζεται από τον Πατραϊκό κόλπο από μια σειρά αμμολόφων, οι οποίοι επιτρέπουν την επικοινωνία των νερών μέσω των κενών που αφήνουν οι λόφοι μεταξύ τους.

2. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΒΥΘΟΥ

Η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου - Αιτωλικού είναι αποτέλεσμα προσχώσεων των δύο ποταμών - του Αχελώου και του Ευήνου - και χρονολογείται από την ολόκαινο γεωλογική περίοδο.

Τα υλικά που παρασύρονται μέσω του Αχελώου διασκορπίζονται προς βορά και προς την ανατολή. Η προς ανατολάς κατεύθυνση των υλικών συνοδεύεται από κύλιση, όπως είναι της άμμου και από αώρηση, όπως συμβαίνει με την άργιλο και την ίλυς. Με την παράσυρση των υλικών αυτών δημιουργήθηκαν με το πέρασμα των αιώνων αμμώδες νησίδες και τόξα, όπως για παράδειγμα η Θολή, ο Αγ. Ιωάννης και ο Λούρος (οι παραπάνω σχηματισμοί δημιουργήθηκαν όταν μια από τις εκβολές του Αχελώου ποταμού βρισκόταν στα ανατολικά του όρους Κοτσιλάρη).

Οι νησίδες αυτές είναι πολύ σημαντικές για τη λειτουργία της λιμνοθάλασσας λόγω του ότι χρησιμεύουν ως κυματοθράστες, προστατεύοντας την από του ισχυρούς Ν.Α. ανέμους (Εικόνα 14).

Η δυναμική ισορροπία της λιμνοθάλασσας έχει επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από την επέμβαση του ανθρώπου. Αλλαγές τις οποίες έχει επιφέρει ο άνθρωπος σε αυτήν είναι οι εξής:

- Η κατασκευή υδροηλεκτρικών φραγμάτων (στις θέσεις Κρεμασιά, Καστράκι και ένα υπό κατασκευή). Τα κατασκευάσματα αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα την συγκράτηση του νερού άρα και κατ' επέκταση και του φερτού υλικού, που φθάνει στις νησίδες.
- Η εκτροπή της αρχικής κοίτης του Αχελώου στα δυτικά του όρους Κοτσιλάρη είχε ως αποτέλεσμα την απομάκρυνση της πηγής τροφοδοσίας, φερτού υλικού, από τις εκβολές του Αχελώου και επαγωγικά τη μείωση της ποσότητας του φερτού υλικού στις νησίδες.

Τα παραπάνω έργα από τη μια βελτίωσαν την ποιότητα ζωής των κατοίκων της περιοχής, αλλά από την άλλη συνεβάλλαν στην μείωση της ποσότητας των υλικών που μεταφέρονται μέσω του Αχελώου ποταμού στις νησίδες. Έτσι ο ρυθμός διάβρωσης των νησίδων είναι μεγαλύτερος από αυτόν της ανανέωσης τους.

Ο πυθμένας της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου - Αιτωλικού από δειγματοληψίες που έχουν γίνει σε ορισμένα σημεία είναι λασπώδης, αλλά κυρίως χαρακτηρίζεται από αμμώδη και ιλυώδη βυθό.

3. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΥΤΩΝ

Κατά τη διάρκεια του πειράματος που έγινε από τους Κονίδη και άλλοι υπήρχαν οι δειγματοληπτικοί σταθμοί (S1-S16) οι οποίοι κάλυπταν τις εξής περιοχές:

- Λ/Θ Μεσολογγίου
- Κλείσοβα
- Αιτωλικό
- Παλαιοπόταμος
- Θολή

Και στους 16 σταθμούς έγιναν μετρήσεις θερμοκρασίας / αλατότητας / οξυγόνου. Οι τιμές δίνονται στους Πίνακες 1, 2, 3.

Σε κάθε μια από τις παραπάνω περιοχές παρατηρούνταν κάποιες μεταβολές στις φυσικοχημικές παραμέτρους των οποίων οι ερμηνείες δίνονται παρακάτω. Οι σταθμοί δειγματοληψίας φαίνονται στον χάρτη (Εικόνα 15).

- Για την περιοχή της λιμνοθάλασσας του Μεσολογγίου τα βάθη δεν ξεπερνούν τα 2 μέτρα οπότε οι φυσικοί παράμετροι επηρεάζονται άμεσα από τις μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Όπως φαίνεται από τον χάρτη ο σταθμός S4 είναι ο πιο κοντινός σταθμός στον Πατραϊκό κόλπο, άρα η αλατότητα αυτού του σταθμού επηρεάζεται άμεσα από την αλατότητα του κόλπου λόγω της ανάμιξης που υπάρχει σε αυτό το χώρο. Από μετρήσεις που έγιναν τον Ιούνιο του 1983 στους σταθμούς S5,S6,S7, S8 και S11 παρουσίασαν μικρές διαφορές θερμοκρασίας και παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές. Επίσης στην πρώτη περιοχή σταθμών παρατηρήθηκε υψηλότερη περιεκτικότητα οξυγόνου. Τον Οκτώβριο του 1983 παρατηρούνται υψηλότερες τιμές αλατότητας σε σχέση με τις τιμές του Ιουνίου του 1983. Από μετρήσεις που έγιναν στους σταθμούς S4,S5,S6,S7 υπήρχε χαμηλότερη τιμή αλατότητας από την αντίστοιχη των σταθμών S11,S12,S13 και ανάλογες διαφορές υπήρχαν και για τις άλλες παραμέτρους. Δειγματοληψίες που έγιναν τον Δεκέμβριο έδειξαν ότι οι καιρικές συνθήκες έπαιξαν σημαντικό ρόλο

στις φυσικές παραμέτρους της λιμνοθάλασσας. Έτσι στους σταθμούς S4,S5,S6,S7,S8 υπήρχε αυξημένη αλατότητα ενώ οι σταθμοί S11,S12,S13,S14 είχαν χαμηλότερες τιμές, ενώ οι θερμοκρασίες δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές. Ιδιαίτερα για το σταθμό S14 που βρίσκεται στο σημείο ένωσης λιμνοθαλασσών Μεσολογγίου - Αιτωλικού δέχθηκε μεγαλύτερη επίδραση από τη Λ/Θ Μεσολογγίου την εποχή εκείνη σε σχέση με άλλες εποχές όπου οι παράμετροι έμοιαζαν με αυτούς της περιοχής Αιτωλικού.

- Την περιοχή της Κλείσοβας καλύπτουν οι σταθμοί S1,S2,S3. Σε αυτή τη περιοχή τα νερά είναι ρηχά και δεν ξεπερνούν τα 2 μέτρα βάθος, οπότε οι παράμετροι και εδώ εξαρτώνται από τις καιρικές συνθήκες. Οι σταθμοί S1,S2 επικοινωνούν με τη Λ/Θ Μεσολογγίου και τον Π. κόλπο μέσω διαύλου Πατραϊκού - λιμένα Μεσολογγίου, ενώ ο S3 βρίσκεται εντός διαύλου και επικοινωνεί με τον Πατραϊκό κόλπο και δέχεται τα απόβλητα της πόλης Μεσολογγίου. Δειγματοληψίες που έγιναν τον Ιούνιο του 1983 στους σταθμούς S1, S2 παρατηρήθηκε χαμηλή θερμοκρασία όπως και στο σταθμό S3, ενώ η αλατότητα ήταν υψηλότερη για τους σταθμούς S1,S2 σε σχέση με τον S3 μιας και ο συγκεκριμένος σταθμός δεχόταν τα γλυκά νερά του αντλιοστάσιου και παρουσίαζε μια μόνιμη χαμηλή αλατότητα. Η τιμή που μετρήθηκε στον S3 ήταν 22,9 ‰. Τον Οκτώβριο του 1983 παρατηρήθηκε υψηλή τιμή θερμοκρασίας (25 °C) και οι τιμές αλατότητας 45,7 και 49,2 ‰ αντίστοιχα. Αυτές οι υψηλές τιμές οφείλονταν στην υψηλή εξάτμιση καθώς και στην απουσία απορροών κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Την περίοδο του Δεκεμβρίου του 1983 οι τιμές αλατότητας στους σταθμούς S1,S2,S3 ήταν 31,3, 33,2 και 24 ‰ αντίστοιχα, ενώ η θερμοκρασία ήταν ομοιογενής και για τους τρεις σταθμούς. Αυτές οι τιμές αποδίδονται στο ότι τα νερά στην περιοχή της Κλείσοβας είναι ρηχά και στα νερά του αντλιοστάσιου. Έτσι βγήκε το συμπέρασμα ότι σε αυτή τη περιοχή, οι τιμές αλατότητας / θερμοκρασίας δεν επηρεάζονται από τα νερά του Π. κόλπου ή της Λ/Θ Μεσολογγίου αλλά στο μικρό βάθος και στην ύπαρξη του αντλιοστάσιου.

- Στην περιοχή της Λ/Θ Αιτωλικού αναφέρονται οι σταθμοί S15, S16 που βρίσκονται εντός της Λ/Θ και ο S14 που βρίσκεται στο διάυλο επικοινωνίας Λ/Θ Αιτωλικού και κεντρικής Λ/Θ Μεσολογγίου. Το βασικό χαρακτηριστικό σε αυτή τη περιοχή είναι οι χαμηλές τιμές αλατότητας που παρατηρούνται όλες τις εποχές. Αυτό οφείλεται στα τρία αντλιοστάσια που ρίχνουν γλυκά νερά στη δυτική πλευρά της Λ/Θ, ενώ ένα τέταρτο αντλιοστάσιο ρίχνει τα απόβλητα του Αιτωλικού κοντά στο σταθμό S14. Από τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών του Ιουνίου και Οκτωβρίου του 1983 και του Μαρτίου του 1984 τα νερά του σταθμού S14 έμοιαζαν περισσότερο με αυτά του Αιτωλικού ενώ από τις τιμές της δειγματοληψίας του Δεκεμβρίου του 1983 έμοιαζαν περισσότερο με αυτά της κεντρικής Λ/Θ Μεσολογγίου.
- Στην περιοχή της Θολής αναφέρεται ο σταθμός S9. Λόγω της θέσης της περιοχής είναι αυτονόητο ότι οι τιμές θερμοκρασίας / αλατότητας και οξυγόνου εξαρτώνται από τα νερά της κεντρικής Λ/Θ Μεσολογγίου, καθώς και από τα νερά του αντλιοστασίου που υπάρχει στην περιοχή. Έτσι από μετρήσεις που έγιναν τον Ιούνιο του 1983 και τον Οκτώβριο του 1983 έδειξαν θερμοκρασία 25,5 και 25,0 °C αντίστοιχα και αλατότητα 38,3 και 36,6 ‰ αντίστοιχα. Ενώ από μετρήσεις τον Δεκέμβριο του 1983 και τον Μάρτιο του 1984 έδειξαν θερμοκρασία 15,2 και 19,4 °C αντίστοιχα και αλατότητες 37,9 και 35,6 ‰ αντίστοιχα. Η τιμή του οξυγόνου παρουσιάστηκε αυξημένη τον Δεκέμβριο του 1983 που η τιμή του στην επιφάνεια ήταν 8,2 mg/l.
- Τέλος στην περιοχή του Παλαιοπόταμου αναφέρεται ο δειγματοληπτικός σταθμός S10. Ο χώρος αυτός χαρακτηρίζεται από αβαθή νερά οπότε οι τιμές αλατότητας και θερμοκρασίας επηρεάζονται άμεσα από τις καιρικές συνθήκες. Έτσι από μετρήσεις που έγιναν τον Ιούνιο του 1983 οι τιμές αλατότητας και θερμοκρασίας ήταν 51,0 ‰ και 24,5 αντίστοιχα, ενώ τον Οκτώβριο ήταν 60,2 ‰ και 24,1. Τον Δεκέμβριο του 1983 η αλατότητα και η θερμοκρασία ήταν 26,1 ‰ και 14,9 αντίστοιχα ενώ το Μάρτιο του 1984 οι τιμές ήταν 33,5 ‰ και 19,8 αντίστοιχα. Μπορεί δηλαδή να ειπωθεί ότι η αλατότητα είχε σημαντικές εποχιακές μεταβολές ακολουθούμενη από τη θερμοκρασία.

4. ΠΛΑΓΚΤΟΝ ΚΑΙ ΒΕΝΘΟΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑΣ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ - ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ

Παρακάτω γίνεται μια αναφορά, όσον αφορά την κατανομή του φυτοπλαγκτόν - ζωοπλαγκτόν, φυτοβένθους (Εικόνα 16) και ζωοβέθους στη λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου - Αιτωλικού. Η έρευνα αυτή έγινε από επιστήμονες στο πεδίο (λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου - Αιτωλικού), καθώς και στο εργαστήριο Υδατοκαλλιεργειών του Εθνικού Κέντρου Θαλασσίων Ερευνών (ΕΚΘΕ).

Από έρευνες που έγιναν στη Λ/Θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού, έδειξαν ότι υπάρχουν σημαντικές ποιοτικές και ποσοτικές διαφορές μεταξύ την περιοχών, όπως επίσης διαφορές υπάρχουν και μέσα στην περιοχή της Λ/Θ του Μεσολογγίου. Από δειγματοληψίες στην περιοχή της Κλείσοβας οι ποσοτικές μεταβολές του φυτοπλαγκτόν κυμάνθηκαν για τον Ιούνιο (Πίνακας 4) στον σταθμό 1, 2075 κυτ / κ. εκ. μέχρι 5470 κυτ / κ. εκ. στον σταθμό 2, ενώ για το Δεκέμβριο (Πίνακας 5) οι τιμές ήταν αντίστοιχα 2240 και 4801 κυτ./ κ. εκ. . Αντίστοιχα και για τον σταθμό 3 που βρισκόταν κοντά στο αντλιοστάσιο, οι τιμές για τους μήνες Ιούνιο και Δεκέμβριο ήταν 44331 και 11718 κυτ./ κ. εκ.. Για τους υπόλοιπους σταθμούς 4,5,6,7,8 οι τιμές κυμαίνονταν τον Ιούνιο 150 κυτ./ κ.εκ. (σταθμός 7) έως 611 κυτ./ κ. εκ. (σταθμός 4) ενώ τον Δεκέμβριο για τους ίδιους σταθμούς οι τιμές κυμαίνονταν από 1395 κυτ./ κ.εκ. (σταθμός 6) έως 1795 κυτ. / κ. εκ. (σταθμός 7).

Στην περιοχή του Παλαιοπόταμου (σταθμός 9) η τιμή ήταν 5515 κυτ. / κ. εκ. τον μήνα Ιούνιο.

Στο κεντρικό σημείο της Λ/Θ του Μεσολογγίου (σταθμοί 11,12,13) οι τιμές κυμαίνονταν από 676 έως 806 κυτ. / κ. εκ. τον Ιούνιο ενώ το Δεκέμβριο ήταν 945 έως 5215 κυτ./ κ.εκ. . Τα είδη του φυτοπλαγκτόν που επικράτησαν ήταν μικρομαστιγωτά (ποσοστό πάνω του 90 %) εκτός των σταθμών 1,2 που το ποσοστό ήταν 58 % και 8.3 % αντίστοιχα, και των σταθμών 10,15,16 που είχαν ποσοστά δινόμαστιγωτών 83 % , 40 % και 73 % αντίστοιχα. Το ποσοστό των διατόμων ήταν

χαμηλό και κυμαινόταν από 0.3-8.2 % εκτός από τους σταθμούς 1,2,10,15 και 16 όπου το ποσοστό έφτασε το 40 %, 89 %, 13 %, 42.5 % και 26.4 % αντίστοιχα. Επίσης τα δινομαστιγωτά παρέμειναν σε χαμηλά επίπεδα εκτός από το σταθμό 15 που το ποσοστό έφτασε το 17.5 %. Αντιθέτως τα κοκκολιθοφόρα και πυριτιδοφόρα σχεδόν εκλείπουν. Αυτά ίσχυαν και για τις δυο δειγματοληψίες (του Ιουνίου και του Δεκεμβρίου). Από τα διάτομα αυτά που επικρατούσαν ήταν τα Pennales με τα είδη *Cocconeis sp.*, *Navicula sp.*, *Acanthes sp.*, *Pleurosigma sp.* και από τα δινομαστιγωτά τα είδη *Peridinium trochoideus*, *Gymnodinium sp.*, *Prorocentrum sp.*, *Exuviella sp.* . Στη Ν/Θ Αιτωλικού λόγω διαφορετικής αλατότητας και θερμοκρασίας επικρατούσαν τα είδη *Chaetoceros tortissimus*, *Rhizosolenia calcaravis*, *Exuviella baltica*, *Gymnodinium sp.* . Στους Πίνακες 4, 5 φαίνονται αναλυτικά η ποιοτική, ποσοτική και ποσοστιαία σύσταση του φυτοπλαγκτόν για τις δειγματοληψίες που έγιναν τον Ιούνιο και Δεκέμβριο του 1983.

Στην ίδια περιοχή στη Ν/Θ Μεσολογίου - Αιτωλικού έγιναν 21 δειγματοληψίες για το φυτοβένθος της περιοχής.(S1, S2 ...S16 και F1, F2, ...F6) (εικ. Β4,1). Στους σταθμούς S14, S15, S16 που βρίσκονταν στην περιοχή του Αιτωλικού δεν βρέθηκε υδρόβια χλωρίδα. Αντιθέτως στους σταθμούς F1, F2 που βρίσκονταν σε σημεία με βάθος 0.3-1 μέτρο βρέθηκαν ορισμένα είδη με μικρή ανάπτυξη και εξάπλωση. Το πιο διαδεδομένο ήταν το είδος *Cymodocea nodosa* ενώ μεμονωμένα βρέθηκαν τα χλωροφύκη *Cladophora echinus*, *Chaetomorpha capillaris*, *Ulva rigida*, *Enteromorpha intestinalis* καθώς και το φαιοφύκος *Feldomania globifera* . Στους σταθμούς F3, F4 βρέθηκε το σπερματοφύτο *Cymodocea nodosa* . Στον σταθμό F5 βρέθηκαν από τα σπερματοφύτα το *Cymodocea nodosa*, από τα χλωροφύκη τα *Enteromorpha linza*, *Enteromorpha intestinalis* και *Acetabularia acetabulum* και από τα ροδοφύκη βρέθηκαν τα *Laurencia obtusa*, *Ceramium codii*, *Ceramium tenuissimum*, *Herposiphonia tenella*, *Hypnea musciformis* και *Chroodactylon ornatum*. Στον σταθμό 6 βρέθηκαν σε μεγάλη ανάπτυξη τα σπερματοφύτα *Cymodocea nodosa* και *Posidonia oceanica* και

από τα χλωροφύκη βρέθηκαν τα *Ulva rigida*, *Enteromorpha intestinalis*, *Ceramium codii*, *Ceramium sp.*, *Fosliella farinosa* και *Chondria tenuissima*. Τέλος στους σταθμούς S1 έως S16 επικρατές σπερματοφύτο βρέθηκε το είδος *Cymodocea nodosa*. Από τα παραπάνω βγαίνει το συμπέρασμα ότι η ευρύτερη περιοχή της Λ/Θ είναι φτωχή σε είδη της υδρόβιας χλωρίδας ειδικά η περιοχή του Αιτωλικού. Τα λιβάδια των σπερματοφύτων είναι πολύ μικρά. Στην υπόλοιπη Λ/Θ η κατάσταση είναι καλύτερη αλλά όχι ιδανική.

Οι δειγματοληπτικοί σταθμοί S1 έως S16 που χρησιμοποιήθηκαν για το φυτοβένθος χρησιμοποιήθηκαν και για δειγματοληψίες του ζωοβένθους. Συνολικά στην Λ/Θ Μεσολογίου - Αιτωλικού βρέθηκαν 118 είδη τα οποία κατανέμονται στον πίνακα που ακολουθεί. Οι κυριότερες ομάδες ζωοβένθους που παρατηρήθηκαν καθώς και η κατανομή τους ήταν:

ΕΙΔΗ	ΚΑΤΑΝΟΜΗ %
Πολύχαιτοι	48.3
Μαλάκια	18.6
Καρκινοειδή	26.3
Εχινόδερμα	2.0
Διάφορα (σπόγγιοι, ανθόζωα, ολιγόχαιτοι, έντομα, ασκίδια)	4.8
ΣΥΝΟΛΟ	100.0

Συγκρίνοντας αυτά τα ποσοστά με αυτά από άλλες θαλάσσιες περιοχές όπως ο Σαρωνικός κόλπος, ο Παγασητικός κόλπος κλπ. που είναι κατά μέσο όρο:

ΕΙΔΗ	ΚΑΤΑΝΟΜΗ %
Πολύχαιτοι	51 %
Μαλάκια	15 %
Καρκινοειδή	20 %
Εχινόδερμα	6 %
Διάφορα	7 %

Παρατηρούμε μια αύξηση στη περιοχή του Μεσολογγίου στα Καρκινοειδή, κυρίως Αμφιπόδων, που ίσως να οφείλεται στην ύπαρξη αναπτυγμένου φυτοβένθους.

Στον παραπάνω πίνακα (ο οποίος δίνεται αναλυτικά στο παράρτημα ως Πίνακας 6) λείπει εντελώς ο σταθμός S16 αυτό διότι εκεί δεν παρατηρήθηκε καθόλου ζωή. Ο σταθμός S16 βρίσκεται στην περιοχή Αιτωλικού. Η απουσία ζωής οφείλεται στη στρωμάτωση της αλατότητας (12 % στην επιφάνεια, 24.8 % κοντά στον πυθμένα), άρα το διαλυμένο οξυγόνο είναι λίγο. Το ίζημα στον πυθμένα είναι μαύρο και με οσμή υδρόθειου. Παρατηρούνται δηλαδή ανοξικές συνθήκες.

Για την ποιοτική και ποσοτική σύσταση και κατανομή του ζωοπλακτόν στην Λ/Θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού χρησιμοποιήθηκαν οι δειγματοληπτικοί σταθμοί S3 έως S9 και S11, S12, S14, S16 σε τέσσερις εποχιακές δειγματοληψίες τον Ιούνιο, Οκτώβριο, Δεκέμβριο του 1983 και Μάρτιο του 1984. Την εποχή του καλοκαιριού η ποσότητα του ζωοπλακτόν ήταν σχεδόν ίση στην περιοχή της Κλείσοβας στις νησίδες και στην κεντρική Λ/Θ, εξαίρεση βέβαια οι σταθμοί S9, S14, S16 όπου ήταν αφθονότερο. Την εποχή του φθινοπώρου στην Κλείσοβα υπήρχαν αυξημένες τιμές και στις ανατολικές νησίδες (S5) ενώ στις δυτικές (S8) και κεντρική Λ/Θ υπήρχε μείωση. Στο Αιτωλικό υπήρχε αύξηση του αριθμού του ζωοπλακτόν. Το χειμώνα με εξαίρεση τη περιοχή του Αιτωλικού υπήρχε παντού μείωση της ποσότητας ζωοπλακτόν, ενώ την άνοιξη σημειώθηκαν οι χαμηλές τιμές του καλοκαιριού με εξαίρεση την περιοχή της Κλείσοβας. Στον Πίνακα 7 υπάρχουν αναλυτικά.

Όσον αφορά την ποιοτική σύσταση του ζωοπλακτόν αυτό που παρατηρήθηκε ήταν η μεγάλη παρουσία του μεροπλακτόν με ποσοστά 65 έως 98 %. Μόνο στον σταθμό 5 το ποσοστό του μεροπλακτόν ήταν μηδέν. Το μεγαλύτερο ποσοστό του ζωοπλακτόν αντιπροσωπευόταν από προνυμφικά στάδια των κωπήποδων, κυρίως του γένους *Acartia*. Το καλοκαίρι τα κωπήποδα κατείχαν την 1η και 2η θέση από ποσοτική άποψη. Επίσης το χειμώνα το ποσοστό παρουσίας των

κωπηποδιτών *Acartia* αυξάνεται εκτός του σταθμού 5 που είναι μηδέν. Το ίδιο συνέβηκε και την άνοιξη σε όλες τις περιοχές εκτός αυτών της Κλείσοβας και της Λ/Θ του Αιτωλικού. Κωπηποδίτες του είδους *Calanipeda aquaedulcis* συναντήθηκαν μόνο την άνοιξη στην Κλείσοβα και στην Λ/Θ του Αιτωλικού σε υψηλά ποσοστά. Άλλη ζωοπλαγκτονική ομάδα που άξιζε να αναφερθεί ήταν οι ναύπλιοι των θυσανόποδων (μεροπλαγκτόν). Έπειτα ακολουθούν οι προνύμφες μαλακίων οι οποίες υπήρχαν όλη την εποχή του χρόνου σε όλους τους σταθμούς, σχεδόν, με εξαίρεση το χειμώνα που βρέθηκαν μόνο στην Λ/Θ του Αιτωλικού. Με μικρότερα ποσοστά παρατηρήθηκαν προνύμφες πολύχαιτων, καρκινοειδών, δεκάποδων των Ασκιδίων, των Εχινόδερμων και το ιχθυοπλαγκτόν. Είδη των οικογενειών Cyclopoidea και Harpacticata παρατηρήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου και σε όλους σχεδόν τους σταθμούς. Από την οικογένεια Calanoidae παρατηρήθηκαν αρκετά είδη κυρίως την άνοιξη και συγκεκριμένα στο σταθμό 4. Από τις άλλες ολοπλαγκτονικές ομάδες τα ακάρεα Parasitengona παρατηρήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου και σχεδόν σε όλους τους σταθμούς με ιδιαίτερη αφθονία την εποχή του καλοκαιριού και του χειμώνα. Ακολουθούν τα αμφίποδα που παρατηρήθηκαν όλο το χρόνο παντού, ενώ σποραδική ήταν η παρουσία κλαδοκεραιωτών, οστρακωδών, τροχόζωων, κυμωδών και ισόποδων. Παρακάτω ακολουθούν οι Πίνακες 8, 9, 10, 11 που δίνουν αναλυτικά τις ποιότητες ζωοπλαγκτόν και από τις 4 δειγματοληψίες.

5. ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΙΔΟΣ ΣΤΗΝ Λ/Θ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ-ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ

Οι παρατηρήσεις που έγιναν αφορούν την περίοδο αναπαραγωγής και το ρυθμό ανάπτυξης της *Palaemon adspersus*. Η μελέτη έγινε το χρονικό διάστημα 1984 -1985.

Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκαν 3 δειγματοληπτικοί σταθμοί S1, S2, S3 όπως φαίνεται στον εικόνα 17. Οι σταθμοί S1 και S2 έχουν λασπώδη βυθούς με άφθονα φύκη και οργανική ύλη. Το βάθος δεν ξεπερνά τα 0.8 μέτρα υπάρχει πλούσια βλάστηση οπότε επιτρέπεται η παρουσία του είδους καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Το σημείο S3 βρίσκεται σε σημείο του καναλιού που συνδέει τον Πατραϊκό κόλπο με τη Λ/Θ της Κλείσοβας. Το βάθος του καναλιού φθάνει τα 3 μέτρα και ο πυθμένας του είναι γυμνός και λασπώδης. Οι δειγματοληψίες ήταν μηνιαίες και μέσα στις πρώτες 10 ημέρες του μήνα. Η συλλογή των δειγμάτων έγινε με δύο τρόπους. Για τους σταθμούς S1, S2 χρησιμοποιήθηκε δράγα κατά μήκος της επιφάνειας του πυθμένα και για απόσταση 10 μέτρων. Το δίχτυ της δράγας είχε άνοιγμα ματιού 12 χιλιοστά. Για το σταθμό S3 χρησιμοποιήθηκε φράγμα από δίχτυ με άνοιγμα ματιού 16 χιλιοστά και για 1 - 3 ώρες ανάλογα με την κινητικότητα του είδους. Έτσι συλλέχθηκαν συνολικά 3961 άτομα εκ των οποίων σε 3683 αναγνωρίστηκε το φύλο με βάση τη παρουσία του appendix masculina στο δεύτερο ζεύγος πλεοποδίων μόνο των αρρένων ατόμων (Wickins, 1976). Η μελέτη μεταβολής της ηλικίας της *P. adspersus* στη Λ/Θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού βασίζεται στη μέθοδο Petersen, με την οποία αναλύθηκαν οι μηνιαίες κατανομές του σωματικού μήκους των ατόμων για ένα χρόνο. Ως σωματικό μήκος ονομάζουμε την απόσταση από τη βάση των οφθαλμών έως την άκρη του τέλσονα σε χιλιοστά. Προτιμήθηκε η μέθοδος Petersen διότι οι *P. adspersus* δεν διαθέτουν μόνιμες σκληρές σκελετικές δομές ώστε τα αποτυπώματα πάνω σε αυτές να μας επιτρέπουν τον υπολογισμό της ηλικίας.

1. Παρουσία του είδους στην Ν/Θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού

Το είδος *P. adspersus* σπανίζει στην περιοχή του Αιτωλικού καθώς και στην ανατολική πλευρά της Ν/Θ, ενώ αφθονεί στη δυτική πλευρά αυτής. Στη δυτική πλευρά της Ν/Θ η φύση του βυθού είναι φτωχή σε φύκη και αυτό έχει ως συνέπεια την απουσία πολυμελών πληθυσμών του είδους. Αντιθέτως στην ανατολική πλευρά της Ν/Θ που υπάρχει πλούσια βλάστηση συναντώνται πολυμελείς πληθυσμοί.

2. Συνήθειες του είδους

Υπάρχουν πολλές θεωρίες σχετικά με τις μετακινήσεις που κάνει το είδος. Πολλοί συγγραφείς έχουν περιγράψει τις μεταναστευτικές κινήσεις του είδους. Μερικές από αυτές τις θεωρίες είναι:

1. Τα γεννητικά ώριμα άτομα και των δύο φύλων μετακινούνται προς τη θάλασσα σε βάθη 20 - 30 μέτρων, σε μια ζώνη που χαρακτηρίζεται ως ζώνη σύζευξης
2. Μετακίνηση των θηλυκών σε ακόμα βαθύτερα σημεία έως και 40 μέτρα βάθος σε μια ζώνη που λέγεται ζώνη εκκόλαψης
3. Μετακίνηση των ενηλίκων ατόμων σε βάθη 10 - 15 μέτρων και παραμονή τους σε αυτό το σημείο ως την επόμενη περίοδο αναπαραγωγής
4. Μετακίνηση των προνυμφών αρχικά προς τα επιφανειακά στρώματα της ανοικτής θάλασσας και μετά σε σημεία που χαρακτηρίζονται από χαμηλή αλατότητα
5. Καθ' όλη τη διάρκεια του σταδίου της μετα - προνύμφης και του νεαρού ατόμου παραμονή σε σημεία με χαμηλή αλατότητα
6. Μετακίνηση των νεαρών ατόμων σε μεγαλύτερα βάθη, των 10 - 15 μέτρων σε μια ζώνη που χαρακτηρίζεται ως ζώνη ωρίμανσης των νεαρών ατόμων.

Όμως η συστηματική αλιεία του είδους στην Λ/Θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού, έδωσε αποκλίσεις από τις κλασικές θεωρίες. Βγήκαν λοιπόν τα εξής συμπεράσματα:

- Η γαρίδα διαχειμάζει μέσα στη Λ/Θ έπειτα από χειμερινές αλιείες που έγιναν στις περιοχές του Διάυλου, της Πλώσταινας και της Τουρλίδας
- Το είδος γεννά μέσα στη Λ/Θ έπειτα από αλιεία ωοφόρων γαρίδων με αυγά σε όλα τα στάδια ανάπτυξης που έγινε κυρίως στην περιοχή του Διαύλου και της Τουρλίδας.

Να σημειωθεί ότι οι περιοχές του Διαύλου και της Τουρλίδας έχουν σημεία με αρκετό βάθος 10 - 15 μέτρα και 20 - 30 μέτρα αντίστοιχα, οπότε αυτά τα βάθη μπορούν να εξυπηρετήσουν το είδος και να το προστατεύσουν από τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Επίσης μέσα σε μια Λ/Θ υπάρχουν περιοχές με διαφορετικές τιμές αλατότητας. Έτσι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις τόσο των προνυμφικών και των νεαρών σταδίων όσο και των ενηλίκων ατόμων μέσα στον ίδιο χώρο. Επίσης η ευτροφία που παρατηρείται επιτρέπει την ποιοτική και ποσοτική κάλυψη των τροφικών αναγκών των ατόμων του είδους σε όλες τις φάσεις της ζωής του. Έτσι οι ευνοϊκές συνθήκες που υπάρχουν μέσα στη Λ/Θ αποτρέπουν την μετακίνηση των γαρίδων προς τον Πατραϊκό κόλπο. Οι συνθήκες αυτές μηδένισαν τις μετακινήσεις του είδους μέσα στον βίοτοπο, μετακινήσεις που θα μπορούσαν να εξαρτώνται από τις μεταβολές των τιμών της θερμοκρασίας και της αλατότητας και να οφείλονται σε τροφικά και αναπαραγωγικά αίτια.

3. Επίδραση της θερμοκρασίας

Από παλιά υπάρχει η θεωρία ότι όσο πιο μεγάλη είναι μια γαρίδα σε μέγεθος τόσο μεγαλύτερο βάθος χρειάζεται για να διαχειμάσει. Ειδικά για το είδος *Palaeomon adspersus* αναφέρεται από τους Winter (1874&1875), Mortensen (1897) και Jensen (1958) ότι το χειμώνα βρίσκεται σε μεγάλα βάθη και δεν απαντάται σε ρηχά νερά.

Συγκεκριμένα για την περιοχή της Ν/Θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού αυτό δεν ισχύει διότι μετά από αλιείες υπήρχαν όλες οι ηλικίες στα ίδια βάθη. Το μόνο που θα έπρεπε να σημειωθεί είναι η παρουσία μικρής συχνότητας ατόμων μεγάλης ηλικίας στα δείγματα. Υπάρχουν δύο εξηγήσεις:

1. Ότι ακολουθείται το μοντέλο κατανομής των ηλικιών αναλόγως του βάθους (Anderson, 1955; Κλαουδάτος, 1984) ή
2. Ότι αυτή την εποχή κλείνει ο κύκλος ζωής των ατόμων του είδους.

Θεωρούμε ότι ισχύει περισσότερο η δεύτερη υπόθεση αν και πρέπει να διερευνηθεί και η πρώτη διότι στην συγκεκριμένη έρευνα δεν πάρθηκαν δείγματα από διάφορα βάθη. Πειράματα που έγιναν στο εργαστήριο, οι γαρίδες του είδους *P. adspersus* προσαρμόζονται το ίδιο καλά σε υψηλές (24 - 26 °C) και χαμηλές (8 - 12°C) θερμοκρασίες, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι υπάρχουν άριστες συνθήκες για την επιβίωση του είδους.

4. Επίδραση της αλατότητας

Πολλά έχουν υποθεί για την επίδραση της αλατότητας στις μεταναστεύσεις των γαριδών. Μερικές από τις θεωρίες είναι οι ακόλουθες :

Ο Pannikar (1977) αναφέρει ότι στα Palaemonidae όταν τα αυγά πρόκειται να εκκολαφθούν αποφεύγουν νερά χαμηλής αλατότητας. Ο Κλαουδάτος (1984) αναφέρει ότι τα προνυμφικά στάδια της *Penaeus kerathurus* απαντούνται σε περιοχές χαμηλής αλατότητας αντίθετα με τα ενήλικα.

Υπάρχει το ενδεχόμενο ότι οι μετακινήσεις των προνυμφών από περιοχές υψηλής σε περιοχές χαμηλής αλατότητας να συνδέεται περισσότερο με την επίδραση της αλατότητας στη διαμόρφωση των συνθηκών που επιτρέπουν την ικανοποίηση των τροφικών απαιτήσεων των γαριδών παρά στην ανάγκη να διαβιώσουν σε περιβάλλον με χαμηλή τιμή αλατότητας (Κλαουδάτος, 1974). Στην

περιοχή της Λ/Θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού δε βγήκε κάποιο συμπέρασμα όσον αφορά τις μετακινήσεις των γαρίδων λόγω αλατότητας. Το μόνο που παρατηρήθηκε ήταν η συγκέντρωση νεαρών ατόμων σε περιοχές σταθερής αλατότητας.

5. Αναπαραγωγικά αίτια

Υπάρχει η εξής θεωρία όσον αφορά τις μεταναστεύσεις των γαρίδων λόγω αναπαραγωγικών αιτιών. Αρσενικά και θηλυκά άτομα μετακινούνται προς την ανοικτή θάλασσα, σε βάθη 20 - 30 μέτρα ώστε να γίνει η σύζευξη. Στη συνέχεια το θηλυκό πάει σε βαθύτερα σημεία, βάθος περίπου 40 μέτρων, ώστε να εκκολαφθούν τα αυγά τους. Και οι δύο αυτές παρατηρήσεις που έχουν γίνει από τους Winter (1874,1875), Mortensen (1897) και Jensen (1958) απορρίπτονται στην περίπτωση της Λ/Θ Αιτωλικού Μεσολογγίου διότι κατά τις δειγματοληψίες στην μεν πρώτη περίπτωση δεν παρουσιάστηκε μείωση του πληθυσμού ώστε να εξηγείται κάποια μετανάστευση αλλά και στην δεύτερη αλιεύτηκαν ωοφόρα θήλεα άτομα με αυγά σε όλα τα στάδια ανάπτυξης. Βέβαια στον σταθμό 3 (Εικόνα 17) παρατηρήθηκε μια μετανάστευση προς τον Πατραϊκό κόλπο, η οποία όμως ήταν παθητική και οφειλόταν στην ύπαρξη έντονων ρευμάτων.

6. Τροφικά αίτια

Όπως ειπώθηκε και παραπάνω, ο βίτοπος της Λ/Θ Αιτωλικού - Μεσολογγίου είναι πλούσιος σε φυτό και ζωοπλαγκτόν. Αυτό σε συνδυασμό και με τις τροφικές συνήθειες των διαφόρων σταδίων ανάπτυξης της γαρίδας κάνει τον τόπο ευνοϊκό για την ανάπτυξη της. Έτσι μηδενίζονται οι υποψίες που μπορούσαν να υπάρχουν για τις μετακινήσεις της γαρίδας λόγω τροφικών αιτιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

Από τα 3000 και πλέον άτομα που αλιεύθηκαν στην διάρκεια των εργασιών πεδίου, όπως παρατίθεται στην βιβλιογραφία, στην λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου - Αιτωλικού, τυχαία επιλέχθησαν 200 αρσενικά και θηλυκά που σωματομετρήθηκαν και των οποίων οι σχέσεις παρατίθενται πιο κάτω.

Στους συσχετισμούς σαν ανεξάρτητη μεταβλητή ελήφθη το μήκος του κεφαλοθώρακα (C) και σαν εξαρτημένα το σωματικό βάρος (W), το ολικό μήκος (L), το σωματικό μήκος (U) και το ύψος του σώματος (H). Επίσης συσχετίστηκε το σωματικό βάρος (W) με το ολικό μήκος (L) καθώς και το ολικό μήκος (L) με το σωματικό μήκος (U) (Εικόνα 18).

Ο Κλαουδάτος (1984) εργαζόμενος πάνω στην πειραματική εκτροφή των γαρίδων του είδους *Penaeus kerathurus* αναφέρει ότι η συλλογή και μέτρηση των εξωσκελετών στις δεξαμενές εκτροφής δίνει μια καλή εικόνα του ρυθμού ανάπτυξης των εκτρεφόμενων ατόμων, αλλά από τον εξωσκελετό μόνο το μήκος του κεφαλοθώρακα μπορεί να μετρηθεί με ακρίβεια. Έτσι η επιλογή του μήκους του κεφαλοθώρακα σαν ανεξάρτητη μεταβλητή έγινε καθαρά για πρακτικούς λόγους.

Η συσχέτιση του βάρους με το ολικό μήκος και το μήκος κεφαλοθώρακα, που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο πρακτικό ενδιαφέρον αντιπροσωπεύονται από εκθετικές εξισώσεις του τύπου $y=a*x \exp.b$ με b ίσον με 3, διότι η μεταβολή του βάρους είναι τρισδιάστατη και συσχετίζεται με μονοδιάστατο μέγεθος (Miuus - Ahlstrom, 1985).

Η συσχέτιση του μήκους του κεφαλοθώρακα με τα υπόλοιπα μήκη του σώματος καθώς και με το ύψος, αντιπροσωπεύεται και αυτή από εξίσωση της μορφής $y=a*x \exp.b$, με b ίσον με 1, διότι πρόκειται για μονοδιάστατα μεγέθη (Miuus - Ahlstrom, 1985). Ως εκ τούτου, οι συσχετίσεις αυτές μπορούν να αντιπροσωπευθούν από εξισώσεις του τύπου $y=a*x +b$.

Ωστόσο για να είναι δυνατή η σύγκριση της δεύτερης αυτής ομάδας εξισώσεων με τις προηγούμενες, εκφράσαμε τις συσχετίσεις με εκθετικές εξισώσεις. Αν και στις εξισώσεις αυτές είχαμε μικρότερους συντελεστές συσχέτισης (r), το γεγονός ότι οι εκθέτες του x ελάχιστα αποκλίνουν από την μονάδα αποτρέπει τυχόντα λάθη (Πίνακας 12).

Στις ακόλουθες παραγράφους δίνονται οι σχέσεις των συμμεταβλητών που μελετήσαμε για τα άτομα των δύο φύλων, καθώς και οι γραφικές παραστάσεις τους τόσο σε εκθετική όσο και σε λογαριθμική κλίμακα.

1. ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ

Οι εξισώσεις που συνδέουν το ολικό μήκος σώματος (L) και το σωματικό βάρος (W) για τα αρσενικά και τα θηλυκά άτομα του είδους είναι:

αρσενικά	$W=0.000004*L \exp.3.196744$	(1)	
	$\log W=-5.39794+3.196744*\log L$	(2)	$r^2=0.99548$
θηλυκά	$W=0.000005*L \exp.3.116486$	(3)	
	$\log W=-5.30102+3.116486*\log L$	(4)	$r^2=0.99088$

Τα μέσα τετράγωνα (ms) καθώς και τα μέσα απόλυτα % σφάλματα (m.a%.e) για τις παραπάνω εξισώσεις είναι:

αρσενικά	$m.s=3.60699*10^{-3}$
	$m.a.\% e.=4.223927$
	$Fo=7935.458$
θηλυκά	$m.s=7.863889*10^{-3}$
	$m.a.\% e.=4.608964$
	$Fo=4891.1070$

Η σύγκριση των δύο συντελεστών συσχέτισης των εξισώσεων σύμφωνα με τη μέθοδο Fisher (1928) έδωσαν μια απόλυτη τιμή $z=0.70736$.

Οι γραφικές παραστάσεις των εξισώσεων (1), (2), (3) και (4) δίδονται στα Διαγράμματα 5, 6.

2. ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΜΗΚΟΥΣ ΚΕΦΑΛΟΘΩΡΑΚΑ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ

Οι εξισώσεις που συνδέουν το μήκος κεφαλοθώρακα (C) και το σωματικό βάρος (W) για τα αρσενικά και τα θηλυκά άτομα του είδους *Palaemon adspersus* είναι:

αρσενικά	$W=0.000186 * C \exp.2.916551$	(5)	
	$\log W = -3.73048 + 2.916551 * \log C$	(6)	$r^2 = 0.967309$
θηλυκά	$W=0.00014 * C \exp.3.004182$	(7)	
	$\log W = -3.85387 + 3.004182 * \log C$	(8)	$r^2 = 0.97686$

Τα μέσα τετράγωνα (ms) καθώς και τα μέσα απόλυτα % σφάλματα (m.a.%e) για τις παραπάνω εξισώσεις είναι:

αρσενικά	$m.s. = 2.616159 * 10^{-2}$
	$m.a. \% e. = 9.957439$
	$Fo = 1213.166$
θηλυκά	$m.s. = 1.985489 * 10^{-2}$
	$m.a \% e. = 8.442488$
	$Fo = 1899.8850$

Η σύγκριση των δύο συντελεστών συσχέτισης των εξισώσεων σύμφωνα με την μέθοδο Fisher (1928) έδωσαν μια απόλυτη τιμή $z = 0.348369$.

Οι γραφικές παραστάσεις των εξισώσεων (5), (6), (7) και (8) δίδονται στα Διαγράμματα 7, 8.

3. ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΜΗΚΟΥΣ ΚΕΦΑΛΟΘΩΡΑΚΑ ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

Οι εξισώσεις που συνδέουν το μήκος κεφαλοθώρακα (C) και το ολικό μήκος σώματος (L) για τα αρσενικά και τα θηλυκά άτομα του είδους *P. adspersus* είναι:

αρσενικά	$L=3.375096 * C \exp_{0.912497}$	(9)	
	$\log L=0.528286+0.912497 * \log C$	(10)	$r^2=0.973449$
θηλυκά	$L=2.90521 * C \exp_{0.960721}$	(11)	
	$\log L=0.463178+0.960721 * \log C$	(12)	$r^2=0.98245$

Τα μέσα τετράγωνα (ms) καθώς και τα μέσα απόλυτα % σφάλματα (m.a.% e.) για τις παραπάνω εξισώσεις είναι:

αρσενικά	m.s.=2.918641
	m.a.% e.=2.582466
	Fo=1503.217
θηλυκά	m.s.=1.764358
	m.a.% e.=2.190432
	Fo=2519.1720

Η σύγκριση των δύο συντελεστών συσχέτισης των εξισώσεων σύμφωνα με την μέθοδο Fisher (1928) έδωσαν μια απόλυτη τιμή $z=0.4160514$.

Οι γραφικές παραστάσεις των εξισώσεων (9), (10), (11) και (12) δίδονται στα Διαγράμματα 9, 10.

4. ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΜΗΚΟΥΣ ΚΕΦΑΛΟΘΩΡΑΚΑ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ

Οι εξισώσεις που συνδέουν το μήκος κεφαλοθώρακα (C) και το μήκος σώματος (U) για τα αρσενικά και τα θηλυκά άτομα του είδους *P. adspersus* είναι:

αρσενικά	$U=2.053130 * C \exp_{0.994319}$	(13)	
	$\log U=0.312416+0.994319 * \log C$	(14)	$r^2=0.990408$
θηλυκά	$U=2.22828 * C \exp_{0.964935}$	(15)	
	$\log U=0.347970+0.964935 * \log C$	(16)	$r^2=0.98633$

Τα μέσα τετράγωνα (ms) καθώς και τα μέσα απόλυτα % σφάλματα (m.a.% e.) για τις παραπάνω εξισώσεις είναι:

αρσενικά	m.s.=0.5127714
	m.a.% e.=1.690821
	Fo=4233.5050
θηλυκά	m.s.=1.30856
	m.a.% e.=2.145741
	Fo=3248.7360

Η σύγκριση των δύο συντελεστών συσχέτισης των εξισώσεων σύμφωνα με την μέθοδο Fisher (1928) έδωσαν μια απόλυτη τιμή $z=0.353624$.

Οι γραφικές παραστάσεις των εξισώσεων (13), (14), (15) και (16) δίδονται στα Διαγράμματα 11, 12.

5. ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΜΗΚΟΥΣ ΚΕΦΑΛΟΘΩΡΑΚΑ ΚΑΙ ΥΨΟΥΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

Οι εξισώσεις που συνδέουν το μήκος κεφαλοθώρακα (C) και το ύψος σώματος (H) για τα αρσενικά και τα θηλυκά άτομα του είδους *P. adspersus* είναι:

$$\text{αρσενικά} \quad H=0.25507 * C \exp . 1.087701 \quad (17)$$

$$\log H = -0.59334 + 1.087701 * \log C \quad (18) \quad r^2 = 0.879407$$

$$\text{θηλυκά} \quad H=0.183304 * C \exp . 1.208202 \quad (19)$$

$$\log H = -0.73682 + 1.208202 * \log C \quad (20) \quad r^2 = 0.950347$$

Τα μέσα τετράγωνα (m.s) καθώς και τα μέσα απόλυτα % σφάλματα (m.a%. e.) για τις παραπάνω εξισώσεις είναι:

$$\text{αρσενικά} \quad m.s. = 0.33281$$

$$m.a. \% e. = 7.650469$$

$$F_0 = 298.9860$$

$$\text{θηλυκά} \quad m.s. = 0.18$$

$$m.a. \% e. = 4.182603$$

$$F_0 = 861.3046$$

Η σύγκριση των δύο συντελεστών συσχέτισης των εξισώσεων σύμφωνα με την μέθοδο Fisher (1928) έδωσαν μια απόλυτη τιμή $z=0.9217941$.

Οι γραφικές παραστάσεις των εξισώσεων (17), (18), (19) και (20) δίδονται στα Διαγράμματα 13, 14.

6. ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

Οι εξισώσεις που συνδέουν το σωματικό μήκος (U) και το ολικό μήκος σώματος (L) για τα αρσενικά και τα θηλυκά άτομα του είδους *P. adspersus* είναι:

$$\text{αρσενικά} \quad L=1.59874*U^{\exp.0.914015} \quad (21)$$

$$\log L=0.203777+0.914015*\log U \quad (22) \quad r^2=0.983491$$

$$\text{θηλυκά} \quad L=1.308720*U^{\exp.0.995760} \quad (23)$$

$$\log L=0.116846 +0.995760*\log U \quad (24) \quad r^2=0.973423$$

Τα μέσα τετράγωνα (ms) καθώς και τα μέσα απόλυτα % σφάλματα (m.a.% e.) για τις παραπάνω εξισώσεις είναι:

$$\text{αρσενικά} \quad m.s.=2.16119$$

$$m.a.\% e.=2.301543$$

$$F_0=2442.588$$

$$\text{θηλυκά} \quad m.s.=4.094653$$

$$m.a.\% e.=3.109014$$

$$F_0=1648.2050$$

Η σύγκριση των δύο συντελεστών συσχέτισης των εξισώσεων σύμφωνα με την μέθοδο Fisher (1928) έδωσαν μια απόλυτη τιμή $z=0.478353$.

Οι γραφικές παραστάσεις των εξισώσεων (21), (22), (23) και (24) δίδονται στα Διαγράμματα 15, 16.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΤΡΟΦΗ - ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ - ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ - ΑΛΙΕΙΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στη τροφή της γαρίδας, στο φυσικό χώρο, στη χημική σύσταση του είδους *P. adspersus*, καθώς και άλλων συγγενών δεκάποδων. Αναφορά γίνεται επίσης στα προβλήματα που αντιμετωπίζει η γαρίδα στο φυσικό περιβάλλον, όσον αφορά τα παράσιτα και ασθένειες. Τέλος γίνεται αναφορά στον τρόπο αλιείας του είδους στον Ελλαδικό χώρο.

1. ΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ *P. adspersus*

Γενικά τα είδη που ανήκουν στην οικογένεια Palaemonidae είναι ζώα παμφάγα. Συγκεκριμένα το είδος *P. adspersus* εκτός από τους φυτικούς και ζωϊκούς οργανισμούς που τους τρώει με βουλιμία όταν υπάρχουν, τρώει εξ' ίσου και νεκρούς οργανισμούς όταν δεν υπάρχουν σε αφθονία οι φυτικοί και ζωϊκοί οργανισμοί. Πολύ συνηθισμένο στην οικογένεια αυτή είναι το φαινόμενο του κανιβαλισμού μεταξύ των ειδών όταν δεν υπάρχει επαρκής τροφή. Από μελέτες που έχουν γίνει, δείχνουν ότι η διατροφή της γαρίδας είναι άμεσα συνδεδεμένη με το βιότοπο στον οποίο ζει καθώς και στο χώρο που αναπαράγεται. Η συνηθέστερη τροφή της είναι: φύκη, πολύχαιτοι, κωπήποδα, κλαδοκεραιωτά, τρηματόμορφα, μαλάκια, εχινόδερμα και τμήματα σάρκας ψαριών και άλλων υδρόβιων οργανισμών (Κλαουδάτος, 1976). Συνήθως, οι γαρίδες *P. adspersus* τρέφονται τη νύχτα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι όταν είναι πεινασμένες δεν τρώνε και το πρωί. Αυτό σημαίνει ότι η αναζήτηση της τροφής και η ανακάλυψή της γίνεται με την αφή (Link, 1961). Έτσι τα γναθοπόδια καθώς ψάχνουν τον χώρο, οτιδήποτε βρουν το οδηγούν στο στόμα και με τα υπόλοιπα εξαρτήματα συγκρατούν όση παραπάνω ποσότητα μπορούν.

2. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

Ύστερα από χημικές αναλύσεις ατόμων του είδους *P. adspersus* που έγιναν από τους Papoutsoglou και Paparaskeva - Papoutsoglou (1976) βγήκαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	Μ.Ο. % Ξηρού βάρους
Πρωτείνες	65,54
Λίπη	13,55
Υδατάνθρακες	1,47
Στάχτη	11,96
Χιτίνη	6,79
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	99,31

Τα αποτελέσματα που αναφέρονται στην εργασία αυτή συγκρινόμενα με εκείνα προηγούμενων αναλύσεων θαλάσσιων δεκάποδων και ειδών του ζωοπλαγκτόν που αναφέρονται ενδεικτικά παρακάτω, δίνουν την θρεπτική αξία των ατόμων του είδους.

Συγκεκριμένα η υψηλή περιεκτικότητα των ατόμων σε πρωτείνες και η χαμηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες και δεικνύουν την αξία τους σαν τροφές σε ιχθυοκαλλιέργειες.

Παρακάτω παρατίθεται τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων άλλων συγγενών δεκάποδων, κατά διάφορους συγγραφείς:

1. Ανάλυση των ωκεάνιων δεκάποδων *Acanthephyra*, *Sergestes* και *Gennadas* έδωσε κατά μέσο όρο τα εξής:

Πρωτεΐνες	60 %
Υδατάνθρακες	12 %
Λίπη	2-3 %

(Raymont et al., 1967)

2. Ανάλυση βαθυπελαγικών ειδών όπως Δεκάποδα και Χαιτόγναθοι έδωσε τα εξής:

Πρωτεΐνες	65-85 %
Λίπη	13-33 %
Υδατάνθρακες	2-5 %

(Raymont et al., 1969)

3. Ανάλυση του δεκάποδου *Meganycitiphanes norvegica* έδωσε τα εξής:

Πρωτεΐνες	51-60,5 %
-----------	-----------

(Raymont et al., 1969)

4. Ανάλυση του είδους *Euphausia superba* έδωσε τα εξής:

Πρωτεΐνες	55-61 %
-----------	---------

(Vinogradova, 1969)

5. Ανάλυση του ζωοπλαγκτονικού είδους *Leptomysis lingvura* έδωσε τα εξής:

Πρωτεΐνες	70 %
Λίπη	11 %
Υδατάνθρακες	2,6 %

(Raymont et al., 1966)

Σημειώνεται ότι όλα τα ποσοστά αναφέρονται σε ξηρό βάρος.

3. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ - ΠΑΡΑΣΙΤΑ - ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΟΙΚ. PALAEMONIDAE

Η οποιαδήποτε μεταβολή που συμβαίνει στο φυσικό περιβάλλον όπου ζει η γαρίδα έχει ως αποτέλεσμα αυτή να ενοχλείται και να τις δημιουργούνται διάφορα προβλήματα όπως απώλεια εξαρτημάτων καθώς και αποκόλληση μερικών ή όλων των αυγών από τα πλεοπόδια όταν βρίσκεται σε περίοδο ωοφορίας. Τα αίτια των προβλημάτων είναι είτε μεταβολές αβιοτικών παραγόντων (π.χ. πίεση) ή επίθεση από κάποιο άλλο οργανισμό. Παρακάτω γίνεται μια αναφορά στα σημαντικότερα προβλήματα που έχουν παρατηρηθεί στο είδος *P. adspersus*.

Σε ορισμένα άτομα είναι εμφανή στον εξωσκελετό έλκη και μαύρισμα σε αυτή τη περιοχή, το οποίο προκαλείται από τοπική παραγωγή της μελανίνης (Unestam-Weiss, 1970). Από μελέτες σε τέτοια άτομα που έγιναν έδειξαν ότι υπεύθυνα είναι κάποια χιτινοπλαστικά βακτήρια που στην πλειονότητα τους είναι είδη του γένους *Beneckea*. Επίσης αναγνωρίστηκαν και αντιπρόσωποι των γενών *Aeromonas* και *Pseudomonas*.

Ένα άλλο πρόβλημα που παρατηρείται είναι η αλλαγή του χρώματος της γαρίδας σε λευκό χρώμα. Από εξετάσεις που έγιναν, κυρίως, στα είδη *Macrobranchium rosenbergii* και *P. serratus* έδειξαν την ύπαρξη εγκλείστων στους μυς χωρίς όμως να μπορούν να αναγνωριστούν. Παρόμοια συμπτώματα έδειξαν και τα είδη *Penaeus setiferus* μετά από μόλυνση τους από το παράσιτο *Prochristionella penaei* (Sparks - Fontaine, 1973). Επίσης ίδια αποτελέσματα δημιουργούνται στις γαρίδες ύστερα από απότομες μεταβολές παραμέτρων του περιβάλλοντος (π.χ. θερμοκρασία). Από μελέτες που έγιναν σε εργαστήρια, ο Venkataramain (1971) προκάλεσε το ίδιο αποτέλεσμα (ασπρισμό) υποβάλλοντας τις γαρίδες σε πίεση. Επίσης οι Rigdon και Baxter (1970) παρατήρησαν αυθόρμητη νέκρωση (άσπρισμα) σε γαρίδες του είδους *Penaeus aztecus* που πιάστηκαν σε τράτες. Στους μυς των γαρίδων βρέθηκαν εγκλειστα παρόμοια με αυτά που παρατηρήθηκαν στα *Palaemonidae*.

Έτσι βγαίνει το συμπέρασμα ότι το άσπρισμα που παρατηρείται στις γαρίδες είναι σύμπτωμα μόλυνσης από παθογόνο οργανισμό (παράσιτα) είτε αποτέλεσμα έντονης μεταβολής των παραγόντων του περιβάλλοντος του οργανισμού. Αποτελεί βέβαια μια παθολογική κατάσταση για την οποία ακόμα δεν έχει προσδιοριστεί καμία μέθοδος ελέγχου.

Ένα άλλο σοβαρό πρόβλημα που έχει παρατηρηθεί είναι ο υψηλός δείκτης θνησιμότητας που παρουσιάζει η γαρίδα την περίοδο που κουβαλά τα αυγά. Πρόκειται για την μόλυνση από τριχοειδή βακτήρια τα οποία καλύπτουν την επιφάνεια των αυγών και προκαλούν τη θνησιμότητα. Από μελέτες βγήκε το συμπέρασμα ότι πρόκειται για βακτήρια του γένους *Leucothrix*.

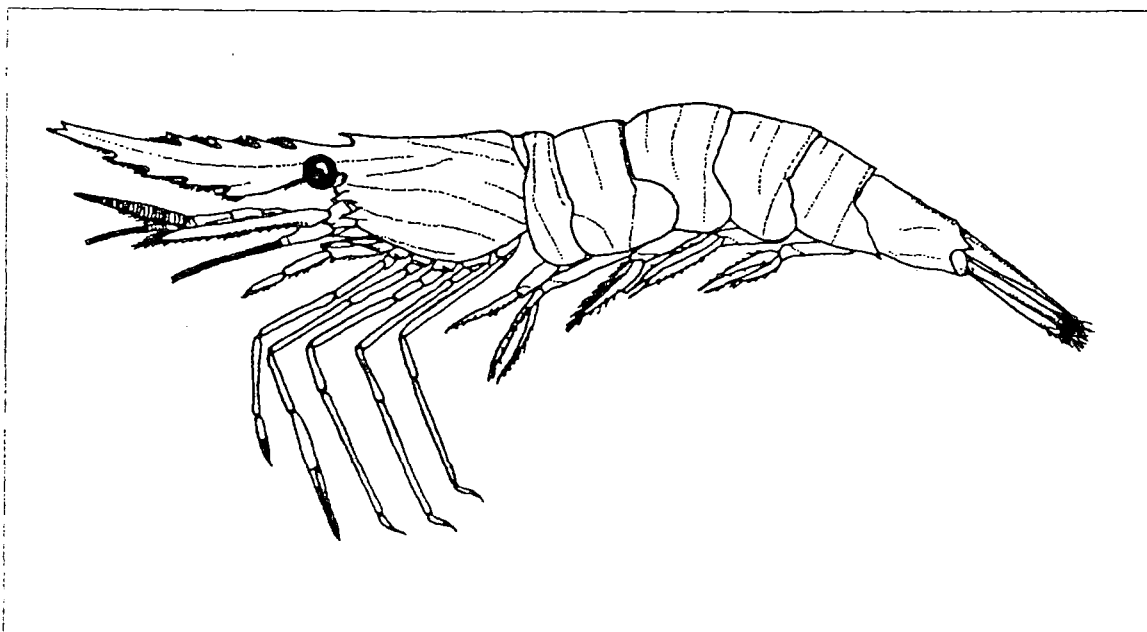
Τέλος παρατηρήθηκε η συστηματική μυκητίαση. Πρόκειται για ενδοπαρασίτωση του συνδετικού ιστού των γαρίδων από τον μύκητα. Ο μύκητας απομονώθηκε και καλλιεργήθηκε *in vitro*. Αναγνωρίστηκε σαν το είδος *Pythium afertile*, μιας και όλες οι προσπάθειες για την *in vitro* αναπαραγωγή του μύκητα δεν καρποφόρησαν (Kenouse - Humphrey, 1928).

4. ΑΛΙΕΙΑ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

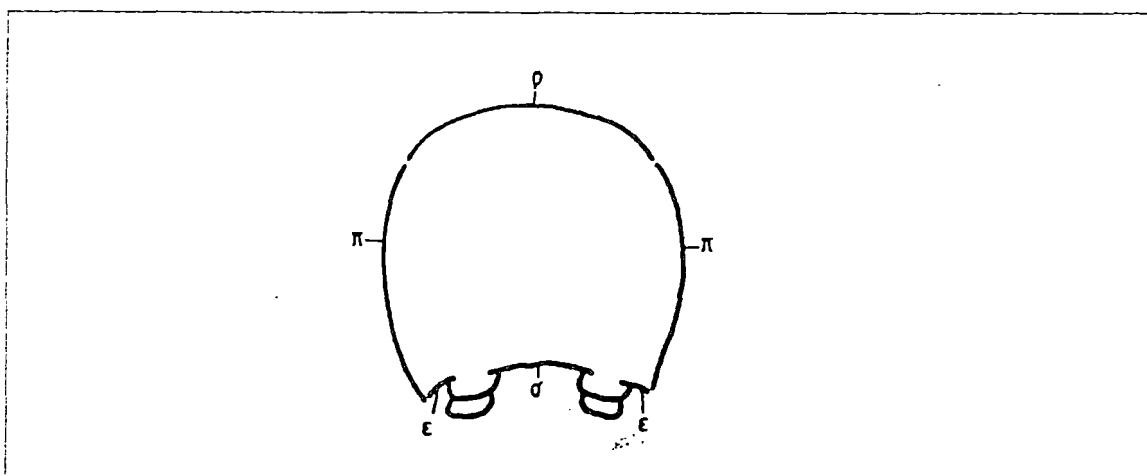
Η εντατική αλιεία του είδους *P. adspersus*, γίνεται στον χώρο της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου-Αιτωλικού. Τα εργαλεία αλιείας που χρησιμοποιούνται είναι τεχνητοί θάμνοι ή "βαντάκια", βολκοί και ο "λάζαρος" (Εικόνα 19). Σε άλλες χώρες χρησιμοποιούνται εκτός από τα παραπάνω εργαλεία και με τύπους αστακοπαγίδων με κλωβούς και αρκετές φορές με δίχτυα.

Για το πως προχωρά η πορεία της αλιείας της γαρίδας δεν υπάρχουν στατιστικά στοιχεία, εφ' όσον όσα υπάρχουν δεν είναι αξιόπιστα για αναφορά.

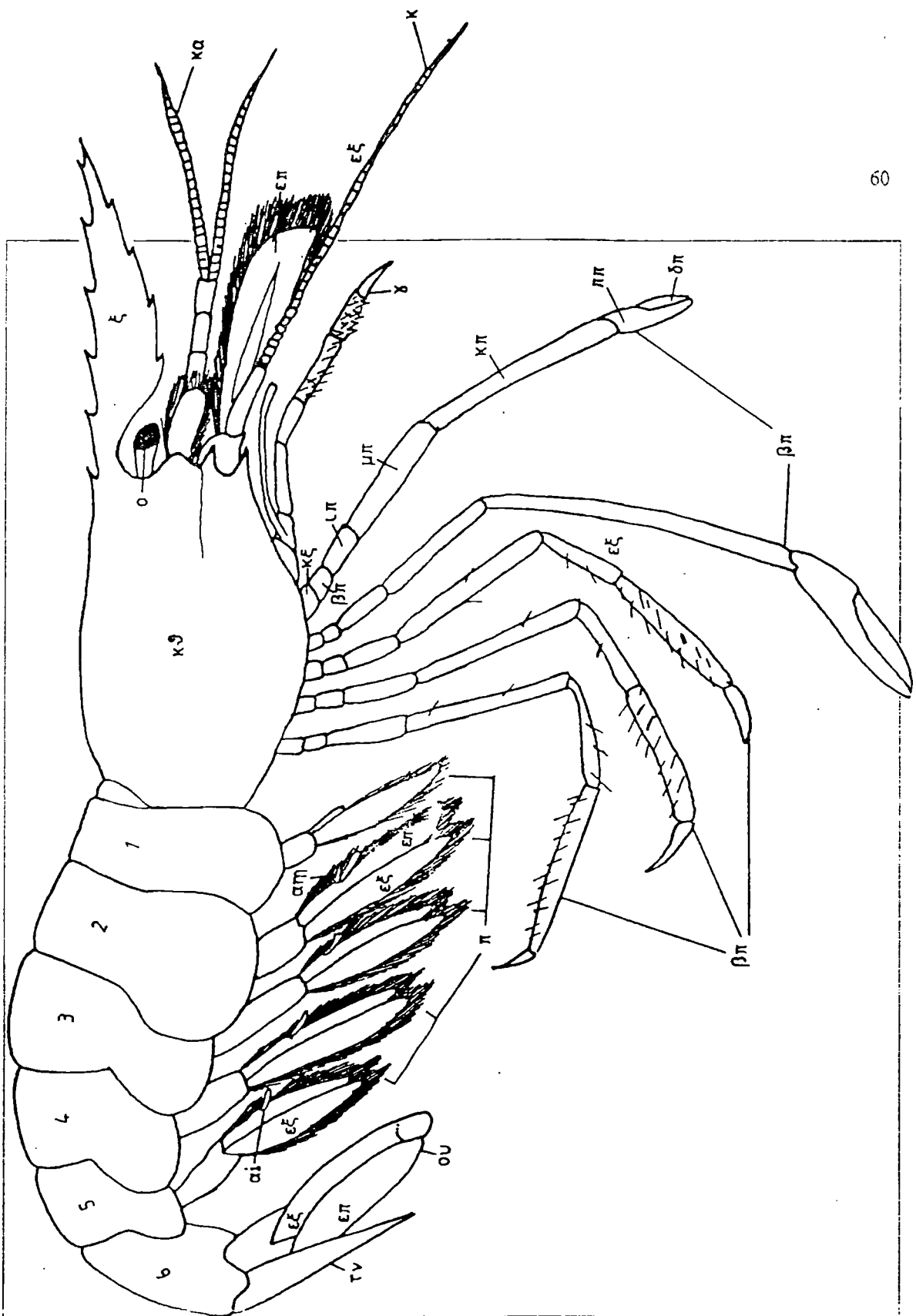
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Εικόνα 1: Εικόνα ώριμου απόμου του είδους *Palaemon adspersus*



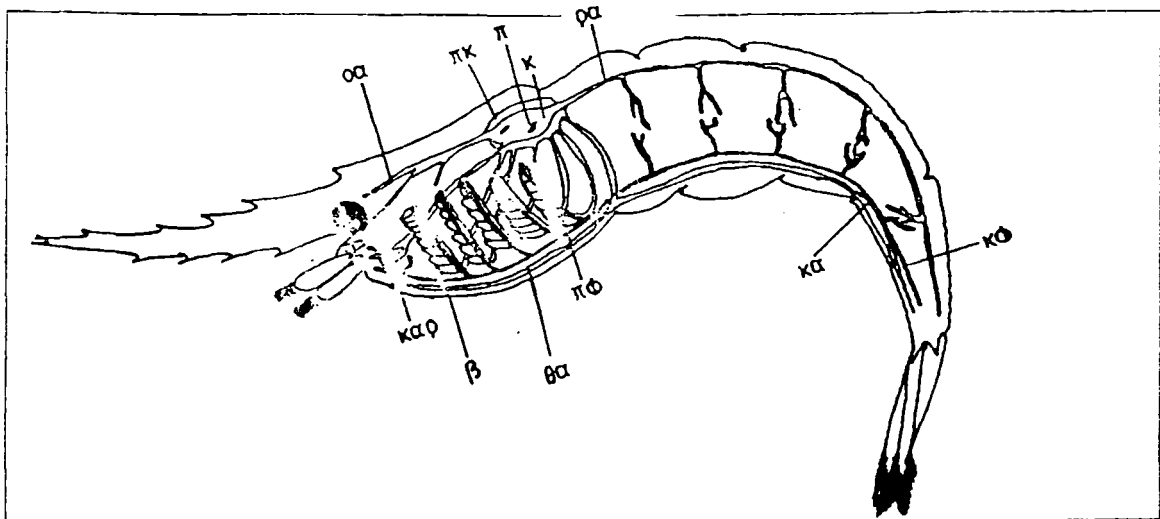
Εικόνα 2: Εγκάρσια τομή τυπικού μεταμερούς.
ρ-ράχη, σ-στέρνο, π-πλευρό, επ-επιμερές



Εικόνα 3: Γενική άποψη ώριμου ατόμου: ζ-ζύστρο, κα-κεραΐδια, κ-κεραΐες, γ-γναθοπόδιο. βπ-βαδιστικοί πόδες, π-πλεοπόδια, ου-ουροπόδια, τυ-τέλσον, πρ-πρωτοποδίτης, κξ-κοξοποδίτης, βπ-βασιποδίτης, ιπ-ισχιοποδίτης, μπ-μεροποδίτης, κπ-καρποποδίτης, ππ-προποδίτης, δπ-δακτυλοποδίτης, επ-ενδοποδίτης, εξ-εξωποδίτης, κθ-κεφαλοθώρακας, ο-οφθαλμός, αμ-appendix masculina, αι-appendix interna.

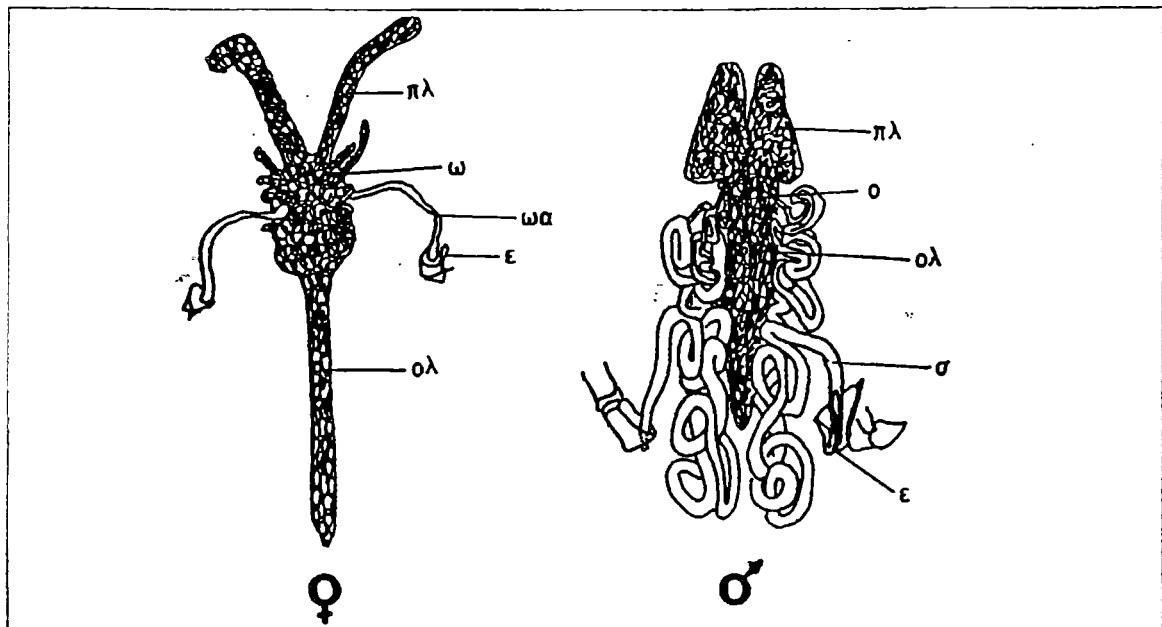
Παράρτημα

Κεφάλαιο 1ο



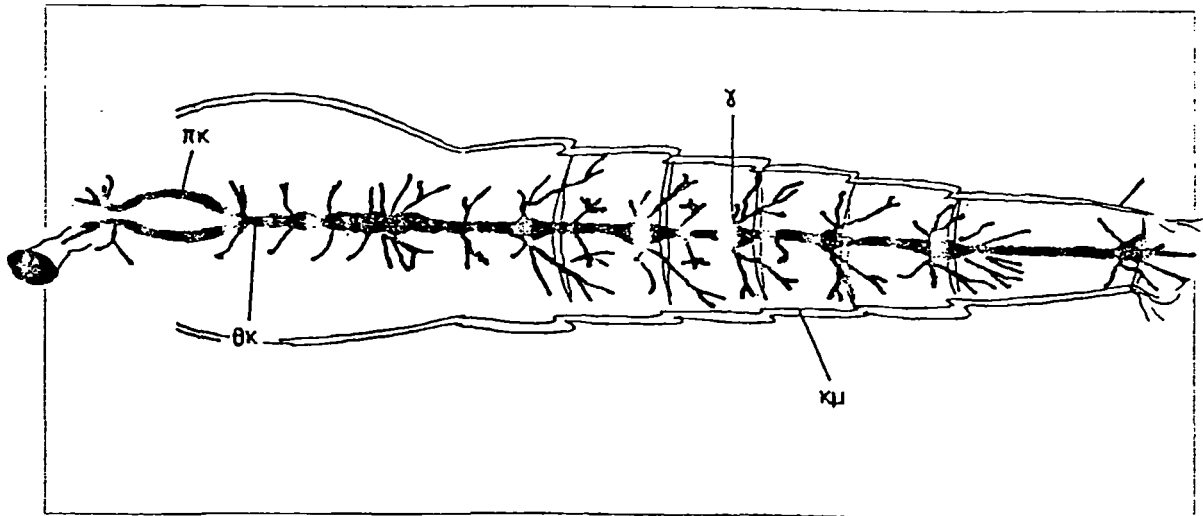
Εικόνα 6: Αναπνευστικό και κυκλοφορικό σύστημα.

καρ-κεραικές αρτηρίες, οα-οφθαλμικές αρτηρίες, πκ-περικαρδιακή κοιλότητα, π-πόροι καρδιάς, κ-καρδιά, ρα-ραχιαία αρτηρία, κφ-κοιλιακή φλέβα, κα-κοιλιακή αρτηρία, πφ-προσαγωγός βραγχιακή φλέβα, θα-θωρακική αρτηρία, β-βράγχα.



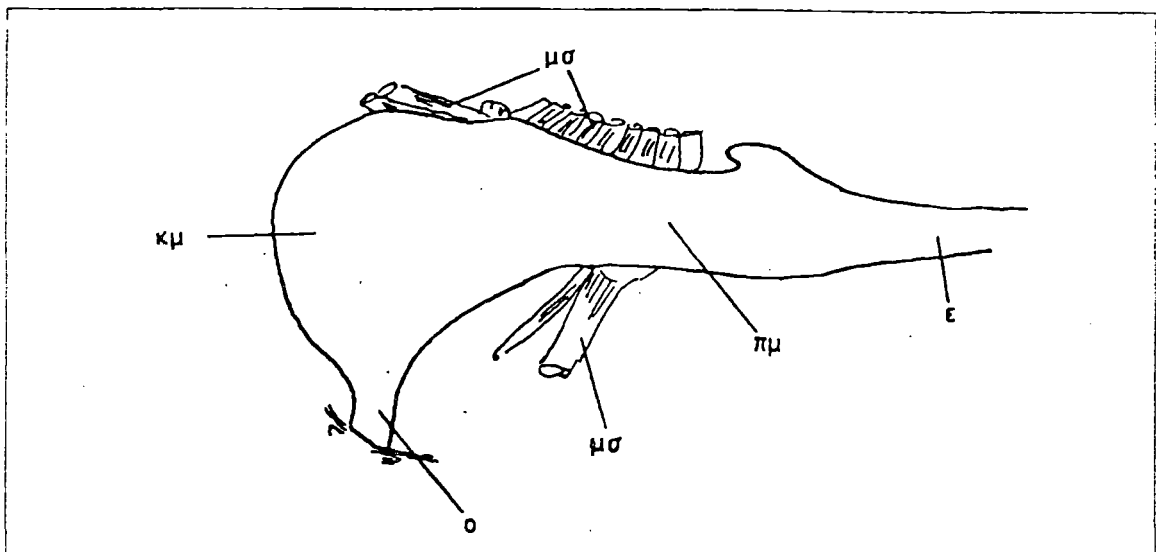
Εικόνα 7: Άρσενικό και θηλυκό αναπαραγωγικό σύστημα (ραχιαία όψη).

πλ-πρόσθιος λοβός αδένα-όρχις, ολ-οπίσθιος λοβός αδένα, σ-σπερματαγωγός, ε-έξοδος γεννητικού συστήματος, ω-ωοθήκη, ωα-ωαγωγός.



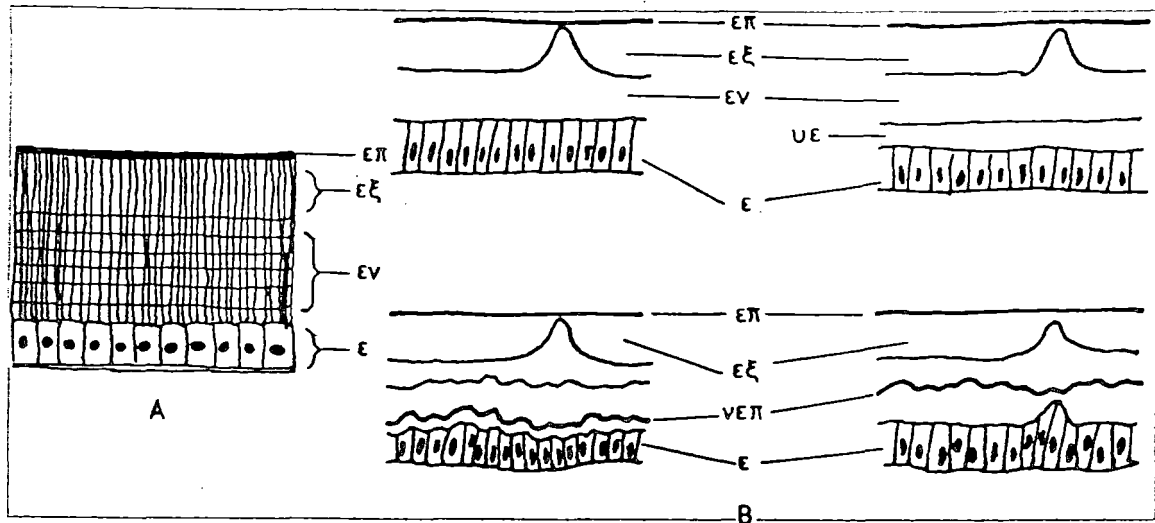
Εικόνα 8: Νευρικό σύστημα (κοιλιακή όψη).

πκ-περιοισοφαγικός κλοιός, θκ-θωρακοκοιλιακό νευρικό σχοινί, γ-γάγγλιο, κμ-κοιλιακά μεταμερή.



Εικόνα 9: Πεπτικό σύστημα (πλευρική όψη).

κμ-καρδιακή μοίρα στομάχου, μσ-μύς στομάχου, ο-οισοφάγος, πμ-πυλωρική μοίρα στομάχου, ε-έντερο.

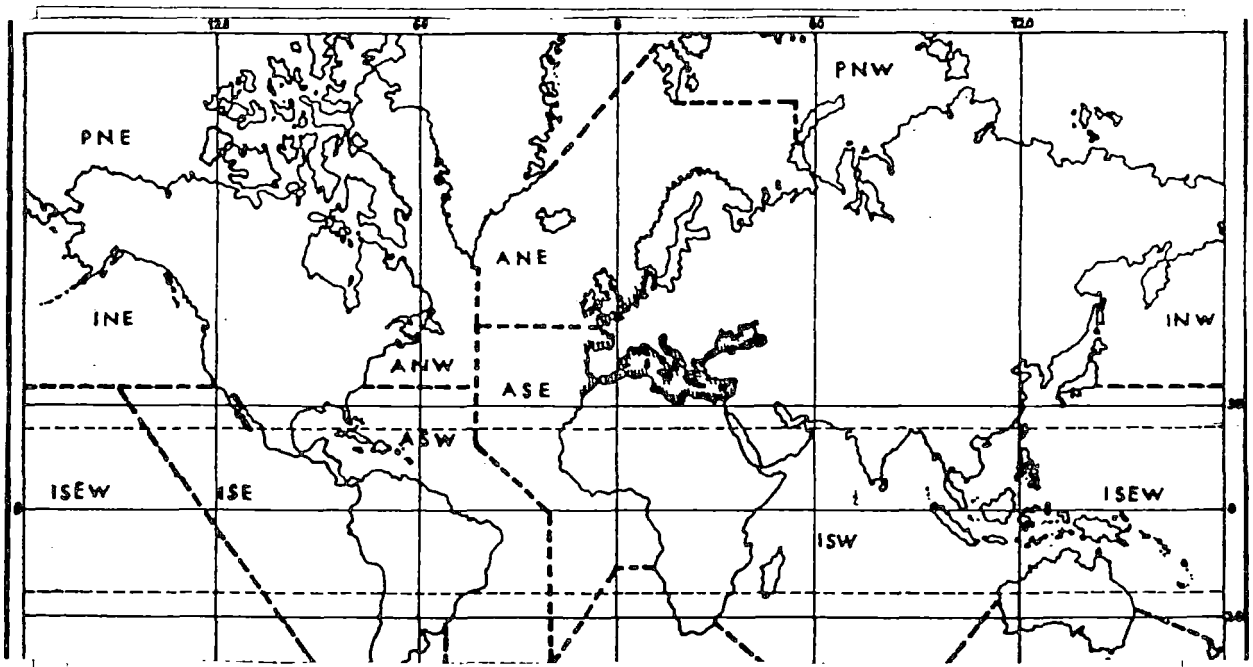


Εικόνα 10: Α: Κάθετη τομή εξωσκελετού .

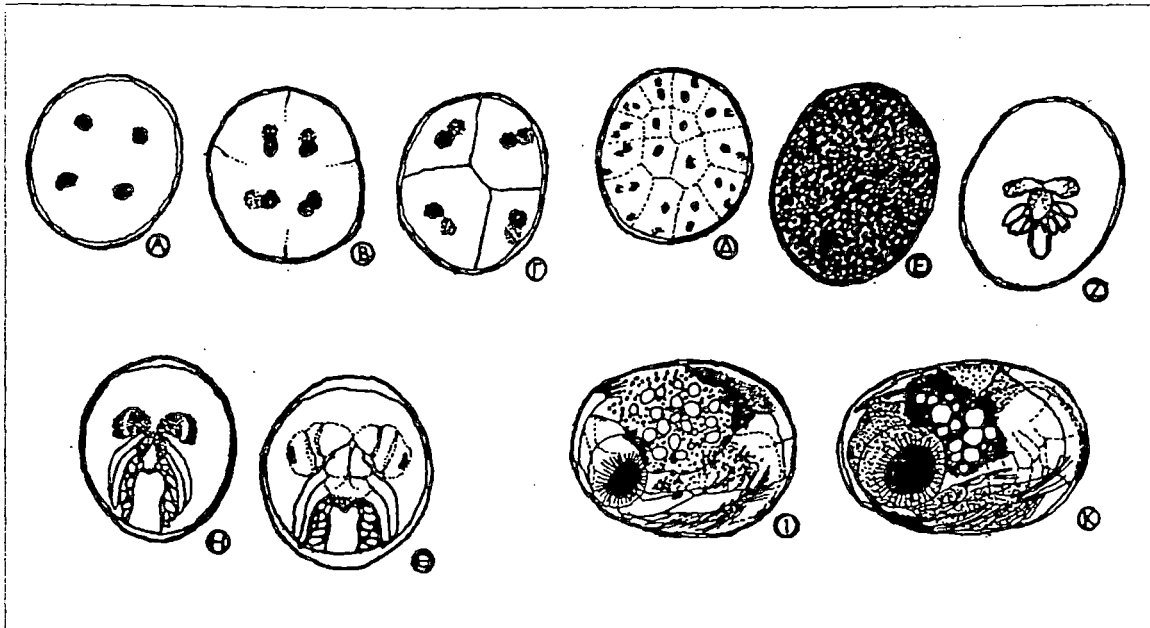
επ-επικέλυφος, εξ-εξωκέλυφος, εν-ενδοκέλυφος, ε-επιδερμίδα.

Β: Φάσεις έκδυσης.

νεπ-νέο επικέλυφος, υε-υγρό έκδυσης.

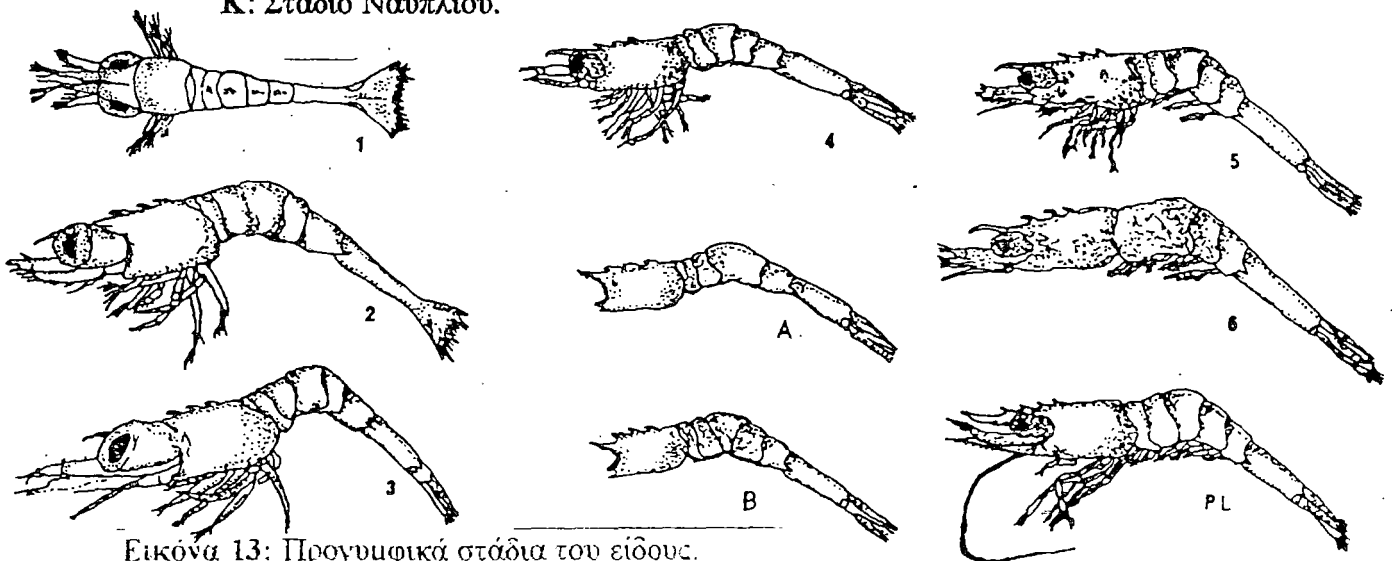


Εικόνα 11: Γεωγραφική εξάπλωση του είδους κατά F.A.O. (γραμμοσκιασμένη περιοχή).



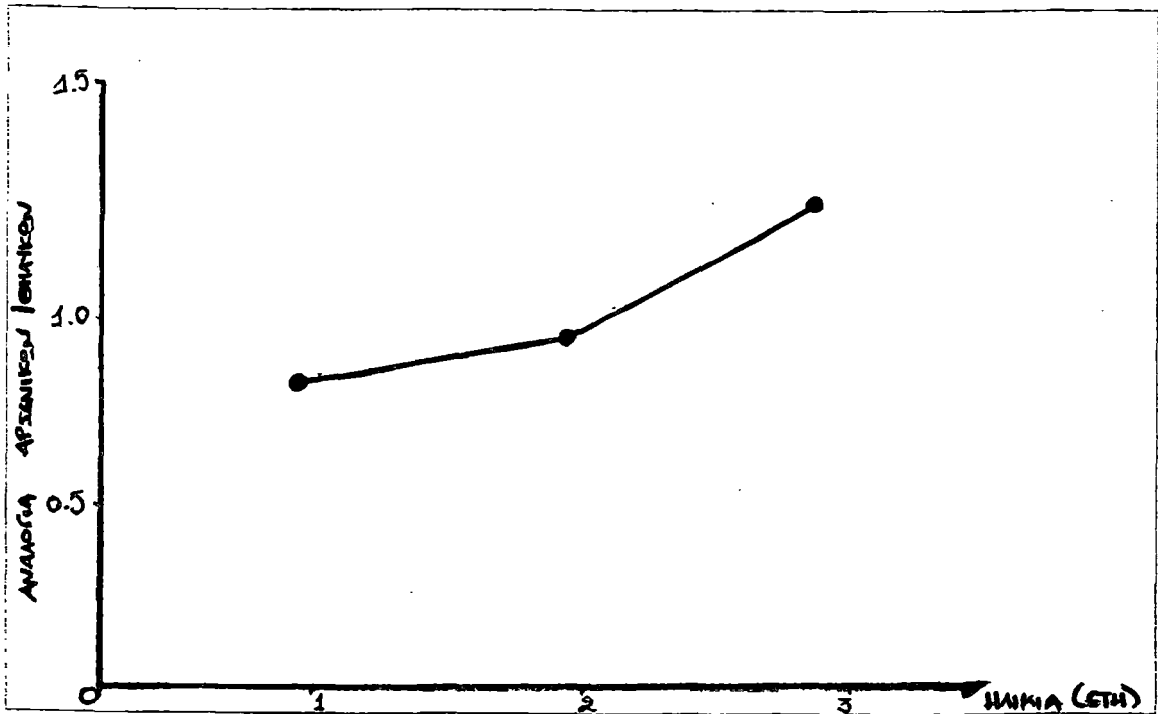
Εικόνα 12: Στάδια εμβρυϊκής ανάπτυξης.

- A: Στάδιο 4 βλαστομεριδίων,
 B, Γ: Στάδιο 8 βλαστομεριδίων,
 Δ: Στάδιο Μοριδίου,
 E: Στάδιο Βλαστιδίου,
 Z: Στάδιο Γαστριδίου,
 H, Θ: Ενδιάμεσα στάδια,
 I: Αρχικό στάδιο Ναυπλίου,
 K: Στάδιο Ναυπλίου.

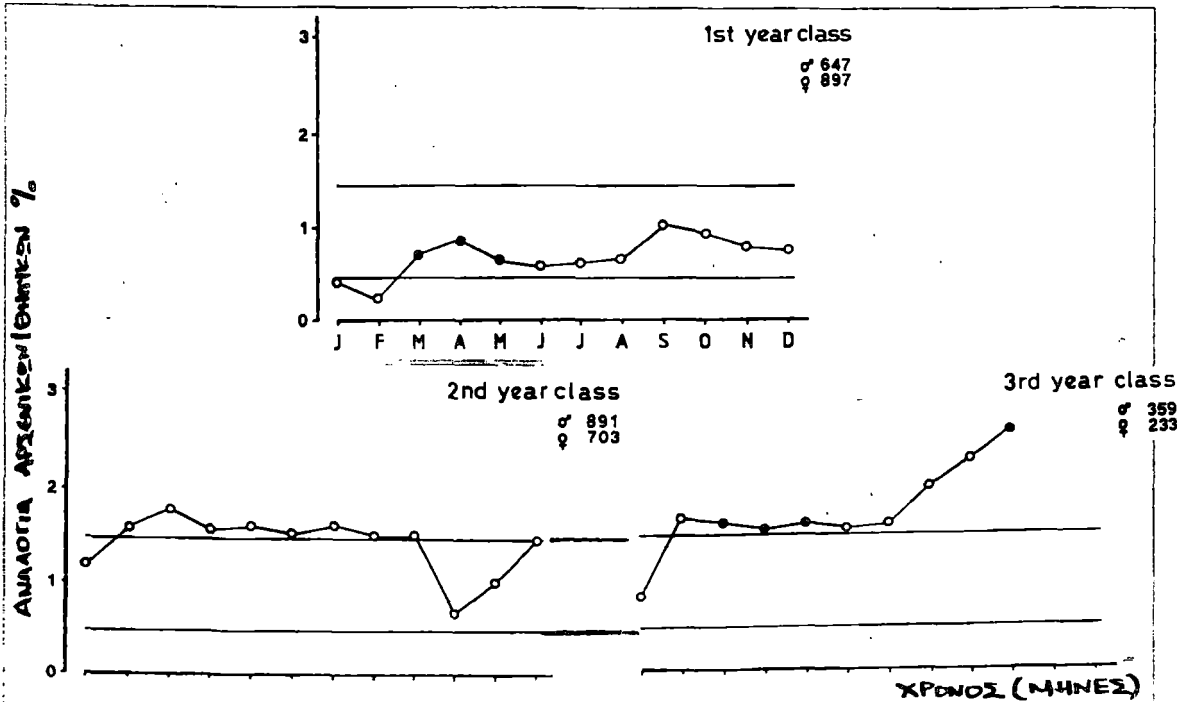


Εικόνα 13: Προνυμφικά στάδια του είδους.

- 1-6: Στάδια Ζωής
 PL: Στάδιο Μετα-Προνύμφης
 A, B: Εξωσκελετοί τελικών σταδίων Ζωής.



Διάγραμμα 1: Αναλογία αριθμού ατόμων (αρσενικά / θηλυκά) σε σχέση με την ηλικία.

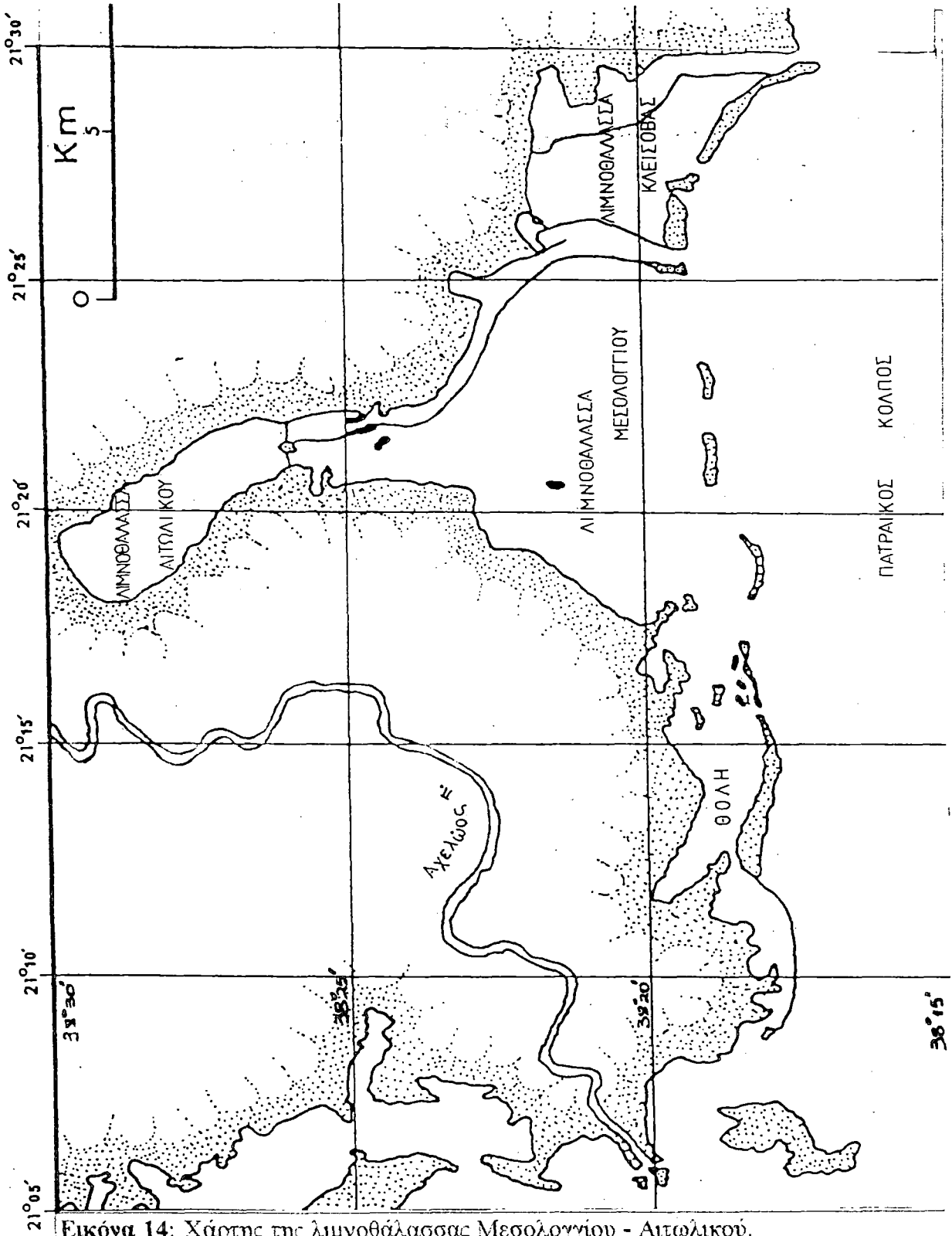


Διάγραμμα 2: Η ποικιλομορφία της ολικής μηνιαίας αναλογίας φύλου για όλες τις ομάδες έτους για τον πληθυσμό του *P. adspersus*. Οι τιμές μεταξύ τις δύο γραμμές σε κάθε διάγραμμα δεν είναι σημαντικά διαφορετικές από την μονάδα.

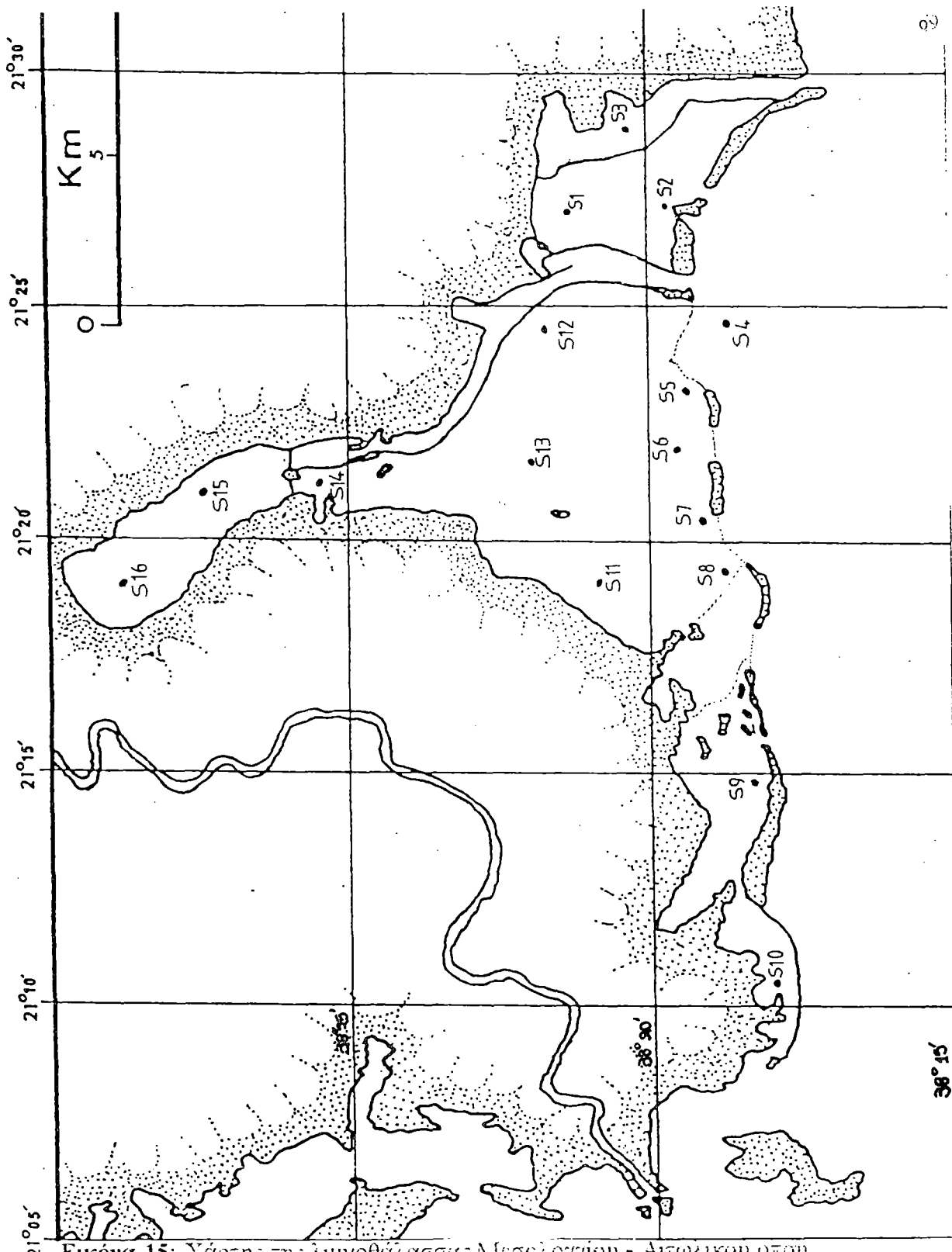
Παράρτημα

Κεφάλαιο 1ο

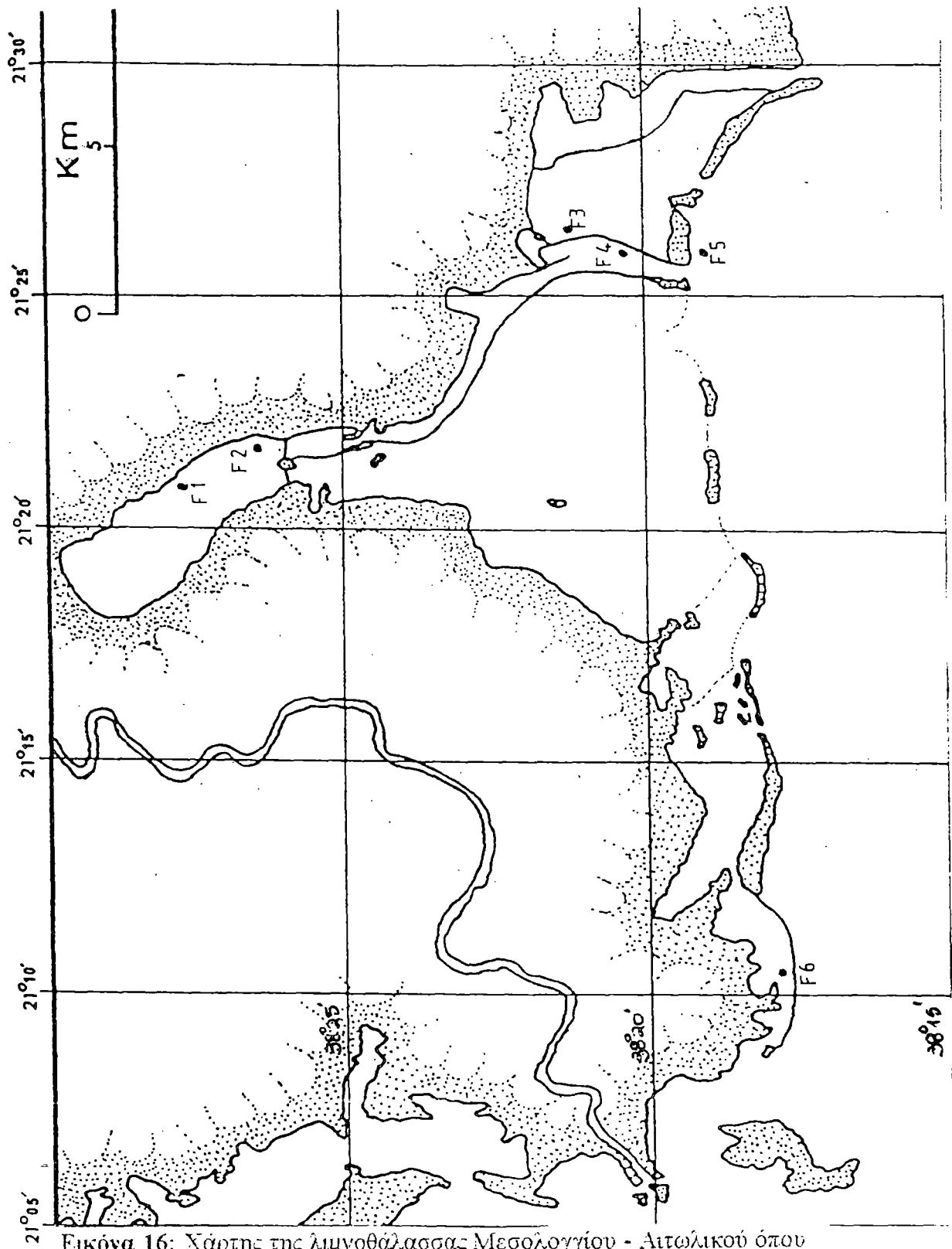
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°



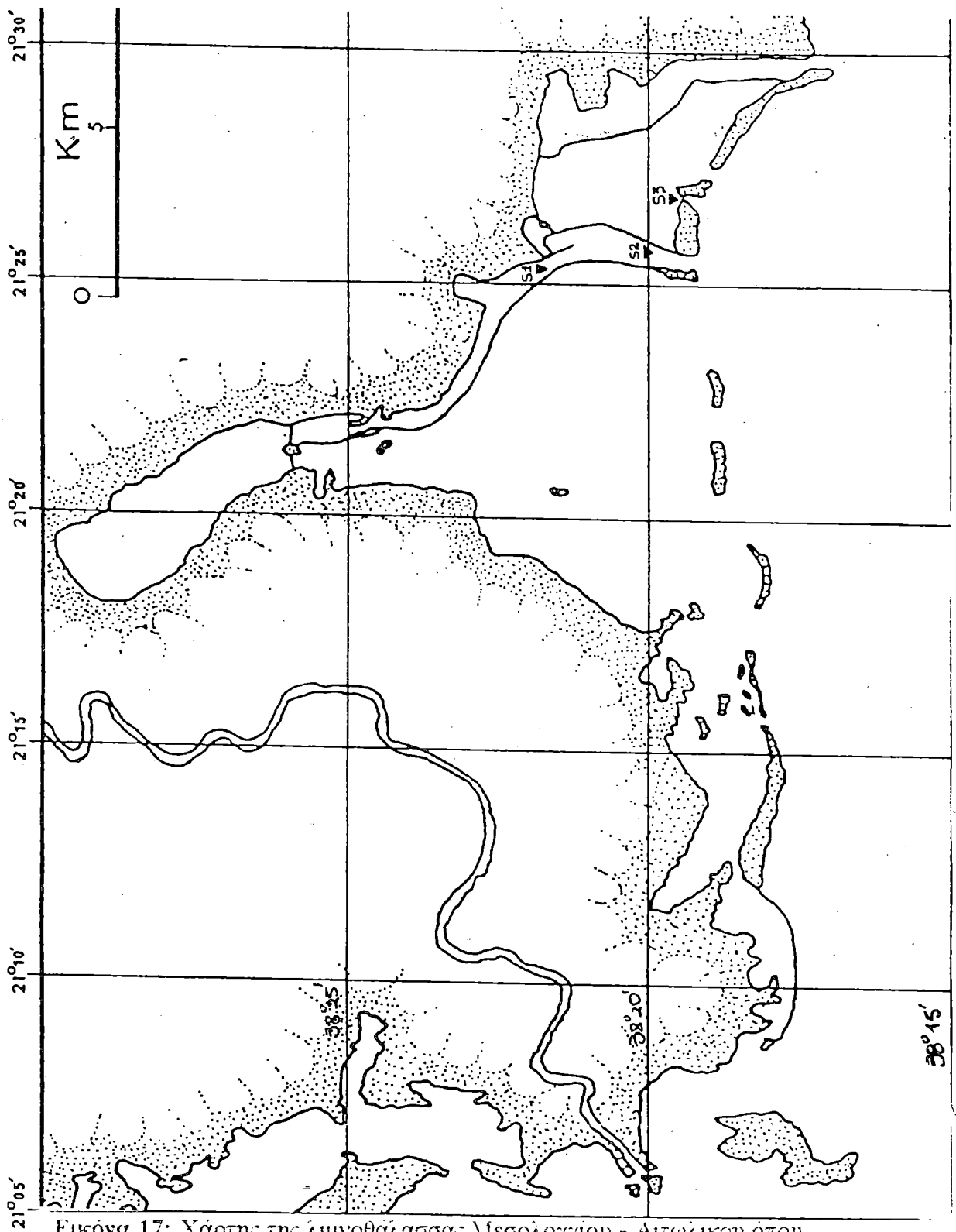
Εικόνα 14: Χάρτης της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου - Αιτωλικού.



Εικόνα 15: Χάρτης της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου - Αιτωλικού όπου εικονίζονται οι δεκαέξι σταθμοί δειγματοληψίας φυτοπλαγκτόν και ζωοπλαγκτόν και ζωοβένθους.



Εικόνα 16: Χάρτης της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου - Αιτωλικού όπου εικονίζονται οι έξι σταθμοί (F1 έως F6) δειγματοληψίας φυτοβένθους.



Εικόνα 17: Χάρτης της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου - Αιτωλικού όπου εικονίζονται οι τρεις σταθμοί δειγματοληψίας.

Πίνακας 1: Αποτελέσματα, όσον αφορά την θερμοκρασία (°C), από τις 4 δειγματοληψίες (σταθμοί 1-16) που πραγματοποιήθηκαν στην λθ Μεσολογγίου - Αιτωλικού.

α/α Σταθμού	Ιούνιος 1983	Οκτ. 1983	Δεκ.1983	Μαρτ. 1984	
S1	21.0	25.0	13.8	18.5	
S2	22.2	25.0	12.6	19.4	
S3	21.0	22.0	13.2	18.1	
S4	27.2	23.5	14.0	15.6	
S5	28.0	21.6	13.3	17.8	
S6	27.6	22.9	13.1	17.7	
S7	28.0	23.9	13.5	17.2	
S8	26.8	21.0	13.4	17.4	
S9	25.5	25.0	15.2	19.4	
S10	24.5	24.1	14.9	19.8	
S11	26.5	21.1	12.5	16.8	
S12	26.1	20.2	12.4	15.9	
S13	26.0	21.3	12.5	16.1	
S14	24.8	21.5	12.9	16.8	
S15	25.0	23.1	12.4	14.6	
	0m	25.0	23.4	13.0	15.1
	5m	24.8	23.5	-	13.0
S16	10m	17.8	22.0	-	15.0
	20m	15.5	12.5	-	16.1

Πίνακας 2: Αποτελέσματα, όσον αφορά την αλατότητα (‰), από τις 4 δειγματοληψίες (σταθμοί 1-16) που πραγματοποιήθηκαν στην λ/θ Μεσολογίου - Αιτωλικού.

α/α Σταθμού	Ιούνιος 1983	Οκτ. 1983	Δεκ. 1983	Μαρτ. 1984
S1	39.8	45.7	33.2	30.1
S2	41.5	49.2	31.3	32.5
S3	22.9	35.2	24.0	07.7
S4	38.1	41.4	29.1	37.0
S5	40.9	42.0	29.4	35.1
S6	40.6	44.4	30.9	35.4
S7	41.6	42.7	29.7	36.3
S8	40.8	52.8	28.7	36.1
S9	38.3	36.6	37.9	35.6
S10	51.0	60.2	26.1	33.5
S11	41.3	46.3	26.3	31.0
S12	39.6	46.2	24.4	29.0
S13	39.3	49.0	25.1	28.8
S14	22.7	21.3	22.8	15.7
S15	13.4	14.9	14.0	12.8
	0m	13.4	14.9	12.4
	5m	14.1	-	13.4
S16	10m	16.6	-	20.6
	15m	-	24.0	24.4
	20m	24.3	-	28.4

Πίνακας 3: Αποτελέσματα, όσον αφορά το διαλυμένο οξυγόνο (mg/l), από τις 4 δειγματοληψίες (σταθμοί 1-16) που πραγματοποιήθηκαν στην λ/θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού.

α/α Σταθμού	Ιούνιος 1983	Οκτ. 1983	Δεκ. 1983	Μαρτ. 1984
S1	6.4	6.2	10.4	6.8
S2	6.7	6.8	8.6	7.3
S3	5.0	6.8	8.0	6.5
S4	7.8	6.8	8.0	7.6
S5	7.6	6.8	8.0	7.7
S6	6.1	6.4	7.8	7.4
S7	6.0	6.5	8.2	7.6
S8	8.0	6.9	8.2	6.8
S9	5.8	6.6	8.2	6.6
S10	6.4	8.0	7.8	7.0
S11	5.4	6.6	7.8	6.8
S12	4.0	6.4	7.8	7.6
S13	4.2	6.8	8.2	7.4
S14	4.4	4.8	8.2	7.8
S15	8.0	7.4	8.2	6.2
0m	7.4	6.2	7.6	5.4
5m	7.2	-	-	4.4
S16 10m	0.9	0.8	-	2.0
15m	-	-	-	0.5
20m	0.0	0.2	-	-

Πίνακας 4: Ποιοτική, ποσοτική και εκατοστιαία σύσταση του φυτοπλαγκτόν τον Ιούνιο του 1983.

α/α Σταθμών	Διάτομα		Λινομα- στιγωτά		Κοκκολι- θοφώρα		Πυριτι- δοφώρα		Μικρομα- στιγωτά		ΣΥΝΟΛΟ
	αρ.	%	αρ.	%	αρ.	%	αρ.	%	αρ.	%	
S1	826	39.8	43	2	-	-	-	-	1206	58	2075
S2	4885	89.3	130	2.4	-	-	-	-	455	8.3	5470
S3	105	0.3	26	0.1	-	-	-	-	44200	99.6	44331
S4	23	3.8	2.4	0.4	0.3	0.04	0.1	0.01	585	95.7	611
S5	6.8	1.6	5.6	1.3	-	-	-	-	396	96.9	409
S6	5.3	2.2	3.6	1.5	-	-	-	-	234	96.3	243
S7	5	3.3	2.4	1.6	-	-	-	-	143	95	150
S8	9.2	3.9	2.6	1.1	0.2	0.08	0.2	-	223	95	235
S9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S10	715	13	50	0.9	-	-	-	-	4750	86.1	5515
S11	41	6.6	11	1.8	-	-	-	-	574	91.6	627
S12	57	8.2	8.4	1.2	-	-	-	-	628	90.5	694
S13	52	6.4	6.4	0.8	0.3	0.03	-	-	447	92.7	806
S14	35	1.3	3.2	0.1	-	-	-	-	2567	98.5	2605
S15	675	42.5	275	17.3	-	-	2	0.01	636	40	1588
S16	1568	26.4	237	6.8	-	-	-	-	390	72.8	2195

(Οι αριθμοί εκφράζουν συγκέντρωση κυττάρων (κύτταρα * 10³ / λίτρο))

Πίνακας 5: Ποιοτική, ποσοτική και εκατοστιαία σύσταση του φυτοπλαγκτόν το Δεκέμβριο του 1983.

α/α Σταθμών	Διάτομα		Δινομα- στιγωτά		Κοκκολι- θοφόρα		Πυριτι- δοφόρα		Μικρομα- στιγωτά		ΣΥΝΟΛΟ
	αρ.	%	αρ.	%	αρ.	%	αρ.	%	αρ.	%	
S1	26	1.2	3.1	0.1	1.1	0.04	-	-	2210	98.6	2240
S2	22	0.5	34	0.7	-	-	-	-	4745	99	4801
S3	35	0.3	48	0.4	-	-	-	-	11635	99.3	11718
S4	16	0.9	2	0.1	0.3	0.02	-	-	1738	99	1756
S5	2	0.1	0.2	0.01	-	-	-	-	1560	99.8	1562
S6	15	1	5.4	0.4	0.2	0.01	-	-	1375	98.4	1395
S7	24	1.4	2.4	0.1	0.8	0.04	0.2	0.01	1768	98.4	1795
S8	33	1.9	1	0.06	0.4	0.02	-	-	1625	98	1659
S9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S10	83	7.3	5.5	0.5	-	-	-	-	1077	92.4	1165
S11	4.2	0.5	17.4	1.8	-	-	-	-	923	97.7	945
S12	2.5	0.05	13	0.3	-	-	-	-	4438	99.6	4453
S13	0.4	0.01	15	0.3	-	-	0.2	-	5200	99.7	5215
S14	36	13.2	40.6	14.9	-	-	-	-	195	71.8	271
S15	447	10.9	1.4	0.01	2.4	0.05	-	-	3640	88.9	4091
S16	609	26.4	16	0.7	-	-	-	-	1677	72.8	2302

(Οι αριθμοί εκφράζουν συγκέντρωση κυττάρων (κύτταρα * 10³ / λίτρο))

Πίνακας 6: Ποσοτική κατανομή ειδών / σταθμό.

ΕΙΔΗ

ΣΤΑΘΜΟΙ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ΣΠΟΓΓΟΙ															
<i>Adocia</i> sp.											1				
<i>Timea unistellata</i>						1		1							
ΑΝΘΟΖΩΑ															
<i>Actinia equina</i>									4		4		37	4	
ΠΟΛΥΧΑΙΤΟΙ															
<i>Autolytus</i> sp.								1			1		2		
<i>Eyrissyllis tuberculata</i>								2							
<i>Exogone</i> sp.	1	1			7	3	1	1			86				
<i>Cattyana cirrosa</i>							2								
<i>Glycera convoluta</i>	1														
<i>Crubea pusilla</i>								3	2						
<i>Harmothoe</i> sp.								1				3		1	
<i>Kefersteinia cirrata</i>								4							
<i>Lumbriconereis</i> sp.		6				1		2			9	7			
<i>Nereis</i> sp.	1	11	11		9	7	2	12	2	3	6	9	15	33	12
<i>Pholoe dorsipapillata</i>								1							
<i>Phyllodoce</i> sp.					1			2	1		3		4		
<i>Podarke pallida</i>		1		2	63	24	1	57			5	8	1		
<i>Protodorvillea</i> sp.							1								
<i>Sphaerodorum minutum</i>						1									
<i>Sphaerosyllis</i> sp.					4	7		6			1				
<i>Staurocephalus</i> sp.						10	4	28			6	6	20		
<i>Syllis</i> sp.					87	16	2	12			3				
<i>Amae trilobata</i>							2				2	3			
<i>Ammotrypane</i> sp.							2								
<i>Aricidae</i> sp.								3			8				
<i>Armandia cirrosa</i>						5	6	30	5	2	9	10	2		
<i>Asyhis biceps</i>						1									
<i>Capitella capitata</i>	5	5						6	9		3	1		5	1
<i>Chone collaris</i>								1							
<i>Dasychonem bombyx</i>	1				1										
<i>Fabricia sabella</i>						4		3			5				
<i>Heterocirrus alatus</i>							1				1				
<i>Mercierella enigmatica</i>			15			18									
<i>Nainereis laevigata</i>		2			2										
<i>Notomastus latericus</i>	12	10					1	6		2					
<i>Oridia armandi</i>										1					

O. media								
Paradactylopodia	2.4	5	1	4	22	*	*	
sp.								
Harpacticoidae	5	3	1.4	2.7	3			
Corycaeus sp.								
Microsetella sp.								
Monstrillidae								
Κωπηποδίτες	4	3	40	11	37	1.5	1.5	6
Αμφίποδα								
Σιφωνοφόρα								
Τροχόζωα								
Ισόποδα								
Μέδουσες		1.2	*	3	5	*	*	
Μυσιδώδη								
Κυμώδη								
Οστρακώδη								
Κλαδοκεραιωτά						*	*	*
Ακάρεα	1	1.2		*	*	41	15	
Κωπηλάτες								
Πρnf. Εχινόδερμα		*		*				
Πρnf. Μαλάκια		30	7.6	12	1.8			*
Πρnf. Καρκινοειδή		3	*	3	*			*
Πρnf. Πολύχαιτοι		2.4	1.3	*	20	*		*
Πρnf. Ασκίδια								
Ναυπ.		*	*		*			30
Θυσανόποδα								
Ιχθυοπλαγκτόν								

(Οι αριθμοί παριστάνουν εκατοστιαία συχνότητα παρουσίας / σταθμό)

Πίνακας 9: Αναλυτικός πίνακας ζωοπλαγκτόν, του μηνός Οκτωβρίου.

ΕΙΔΗ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1983					
	ΣΤΑΘΜΟΙ					
	3	5	8	11	14	16
<i>Calanus tenuicornis</i>						
<i>Claucocalanus</i> sp.		16	*			
<i>Ctenocalanus vanus</i>						
<i>Paracalanus parvus</i>						
<i>Pseudocalanidea</i>		81				
<i>Calocalanus</i> sp.		*				
<i>Calanoida</i> sp.	*					
<i>Calanipeda</i> sp.						
<i>Temora stylifera</i>		*				
<i>Centropages typicus</i>						
<i>Centropages</i>			35			
<i>Icias clavipes</i>					*	
<i>Labidocera</i> sp.	*	*	*	*		
<i>Acartia clausi</i>						*
<i>Acartia latcetosa</i>	32	*			*	3
<i>Acartia discaudata</i>						
<i>Acartia</i>	*	13	50	36	74	26
<i>Oithona nana</i>						
<i>O. plumifera</i>		*	1	2	*	
<i>O. sp.</i>		*				
Cyclopoidae				*	*	*
<i>Metis</i> sp.	*	*	*	*	*	
<i>Euterpina</i> sp.						
<i>Oncaca</i> sp.	1.2					
<i>O. media</i>						
<i>Paradactylopodia</i> sp.						
Harpacticoidae						
<i>Corycaeus</i> sp.		*				
<i>Microsetella</i> sp.		*				
Monstrillidae						
Κωπηποδίτες		33				58
Αμφίποδα						
Σιφωνοφόρα						
Τροχόζωα					*	
Ισόποδα			*		*	
Μέδουσες	*	*	2	23	1	*
Μυσιδώδη						
Κυμώδη					4.3	

Οστρακώδη					*	
Κλαδοκεραιωτά					12	
Ακάρεια			3.4		*	*
Κωπηλάτες						
Πρνφ. Εχινόδερμα						
Πρνφ. Μαλάκια		*	6	*	*	8.6
Πρνφ.		*	*		*	*
Καρκινοειδή						
Πρνφ. Πολύχαιτοι	*		1		*	2
Πρνφ. Ασκίδια			*			
Ναυπ.	33				2.2	1
Θυσανόποδα						
Ιχθυοπλαγκτόν				*		

(Οι αριθμοί παριστάνουν εκατοστιαία συχνότητα παρουσίας / σταθμό)

Πίνακας 10: Αναλυτικός πίνακας ζωοπλαγκτόν, του μηνός Δεκεμβρίου.

ΕΙΔΗ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1983					
	ΣΤΑΘΜΟΙ					
	4	5	8	11	14	16
<i>Calanus tenuicornis</i>						
<i>Clauccalanus</i> sp.						
<i>Ctenocalanus vanus</i>						
<i>Paracalanus parvus</i>		6				
<i>Pseudocalanidea</i>						
<i>Calocalanus</i> sp.						*
<i>Calanoida</i> sp.						
<i>Calanipeda</i> sp.						
<i>Temora stylifera</i>	2.5					
<i>Centropages typicus</i>						*
<i>Centropages</i>						
<i>Icias clavipes</i>						
<i>Labidocera</i> sp.						
<i>Acartia clausi</i>						*
<i>Acartia latcetosa</i>	5				*	12
<i>Acartia discaudata</i>			1.8		*	
<i>Acartia</i>	59		5.5	44	56	65
<i>Oithona nana</i>						
<i>O. plumifera</i>	25					
<i>O. sp.</i>	25					
Cyclopoidae			15	1.3	6	
<i>Metis</i> sp.		12	4	1	1	
<i>Euterpina</i> sp.	5					
<i>Oncaca</i> sp.						
<i>O. media</i>						

Paradactylopodia sp.						
Harpacticoidae						*
Corycaeus sp.						
Microsetella sp.						
Monstrillidae						
Κωπηποδίτες					13	
Αμφίποδα						
Σιφονοφόρα						
Τροχόζωα						
Ισόποδα						
Μέδουσες		31	4	3		
Μυσιδώδη						
Κυμώδη						
Οστρακώδη		6	2			
Κλαδοκεραιωτά						
Ακάρεα	2.5	12	11	43	8	
Κωπηλάτες						
Πρνφ. Εχινόδερμα						*
Πρνφ. Μαλάκια						
Πρνφ.	1		*	*		
Καρκινοειδή						
Πρνφ. Πολύχαιτοι			9	1.3	2	1
Πρνφ. Ασκίδια	2.5					
Ναυπ.	14		5	1		
Θυσανόποδα						
Ιχθυοπλαγκτόν						

(Οι αριθμοί παριστάνουν εκατοστιαία συχνότητα παρουσίας / σταθμό)

Πίνακας 11: Αναλυτικός πίνακας ζωοπλαγκτόν, του μηνός Μαρτίου.

ΜΑΡΤΙΟΣ 1983

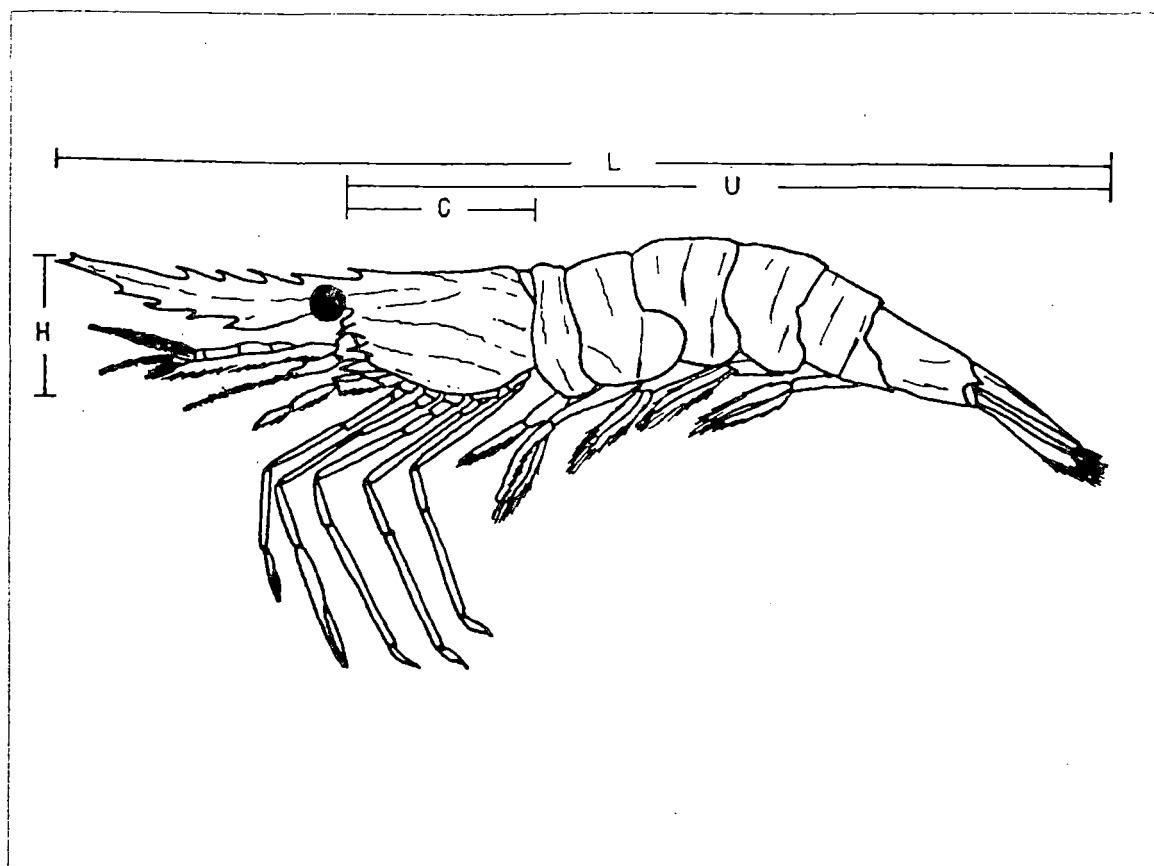
ΕΙΔΗ	ΣΤΑΘΜΟΙ						
	3	4	6	8	12	14	16
Calanus tenuicornis		*					
Claucocalanus sp.		*					
Ctenocalanus vanus		*					
Paracalanus parvus		*					
Pseudocalanidea		*					
Calocalanus sp.							
Calanoida sp.	7						
Calanipeda sp.	92						24
Temora stylifera		*					
Centropages typicus		*					*
Centropages					*		*

Icias clavipes					9
Labidocera sp.					
Acartia clausi	*			1	*
Acartia latcetosa		*			24
Acartia discaudata				*	
Acartia	83	41	40	38	
Oithona nana		4	5	*	
O. plumifera	*				
O. sp.		*	2		
Cyclopoidae					
Metis sp.	*	2	7	*	
Euterpina sp.	*				
Oncaca sp.		2.3	*		
O. media					
Paradactylopodia sp.					
Harpacticoidae					
Corycaeus sp.					
Microsetella sp.					
Monstrillidae					
Κωπηποδίτες	2	*			42
Αμφίποδα		1.5			
Σιφονοφόρα	*				
Τροχόζωα					
Ισόποδα					
Μέδουσες	*			*	*
Μυσιδώδη					
Κυμώδη	*				
Οστρακώδη					
Κλαδοκεραιωτά	*			*	
Ακάρεα	*	*	*	*	
Κωπηλάτες					
Πρηνφ. Εχινόδερμα					
Πρηνφ. Μαλάκια					*
Πρηνφ.	*		1	*	
Καρκινοειδή					
Πρηνφ. Πολύχαιτοι	*	*	3	*	*
Πρηνφ. Ασκίδια	*	16	*	*	
Ναυπ.	3.5	23	37		
Θυσανόποδα					
Ιχθυοπλαγκτόν	*		*	*	

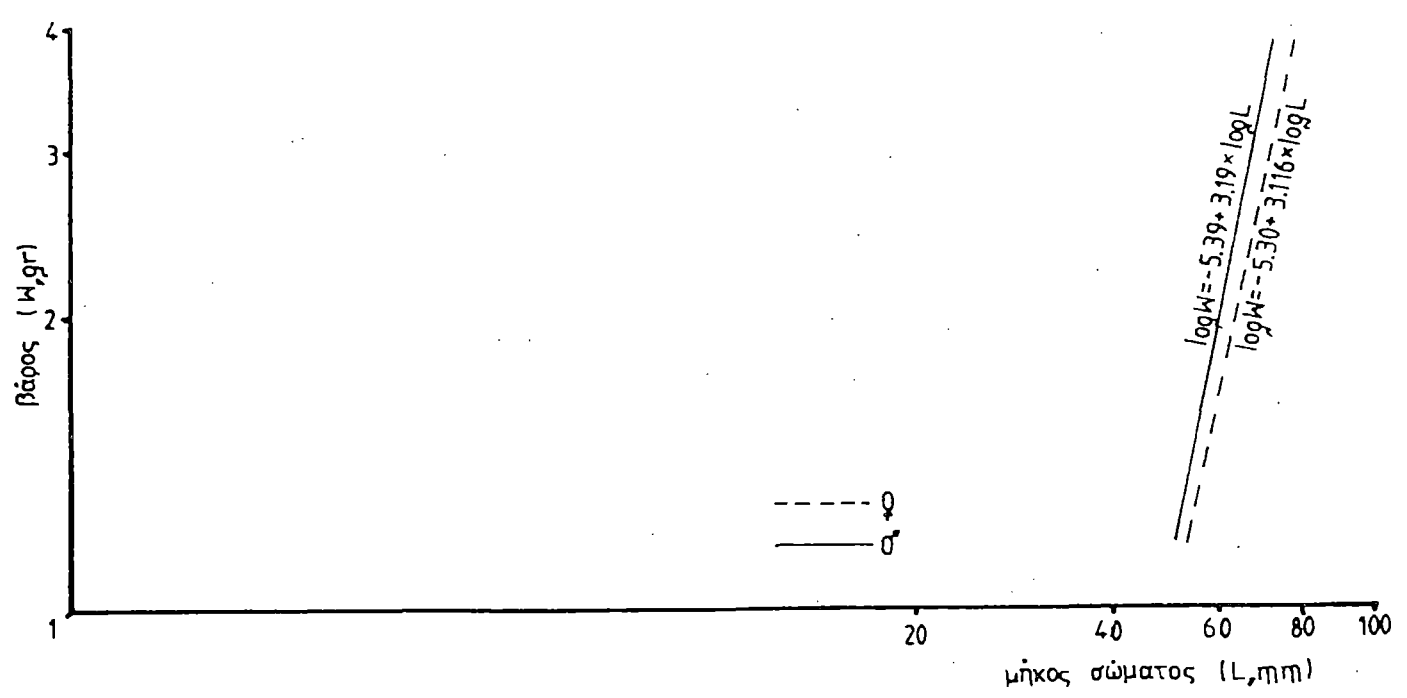
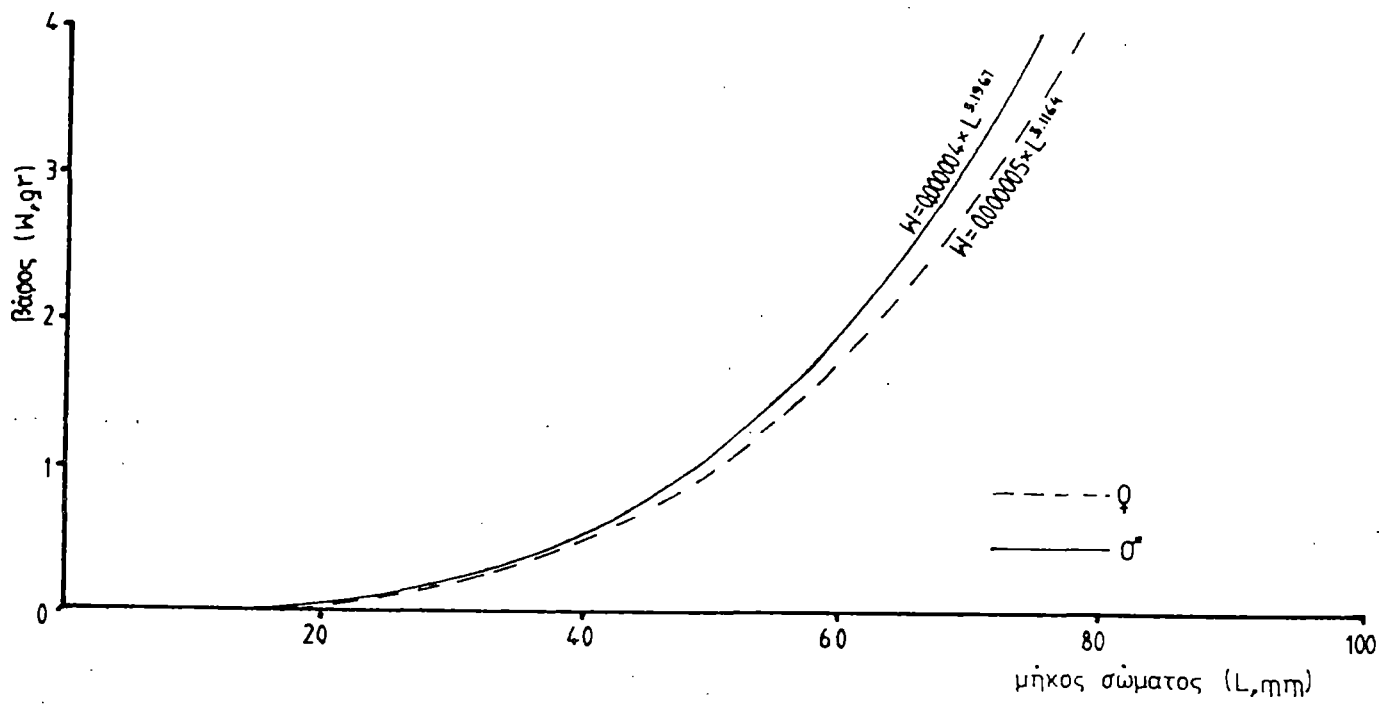
(Οι αριθμοί παριστάνουν εκατοστιαία συχνότητα παρουσίας / σταθμό)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Το σημείο * σημαίνει συχνότητα μικρότερη του 1%.

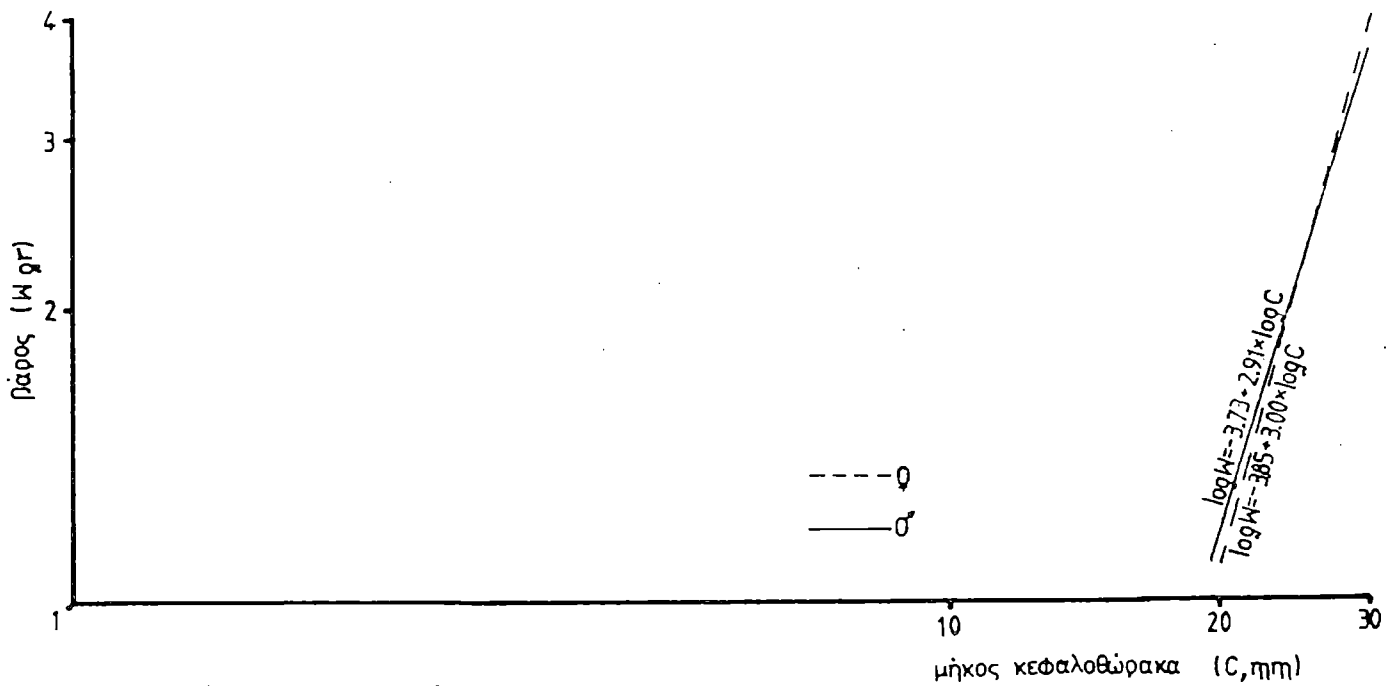
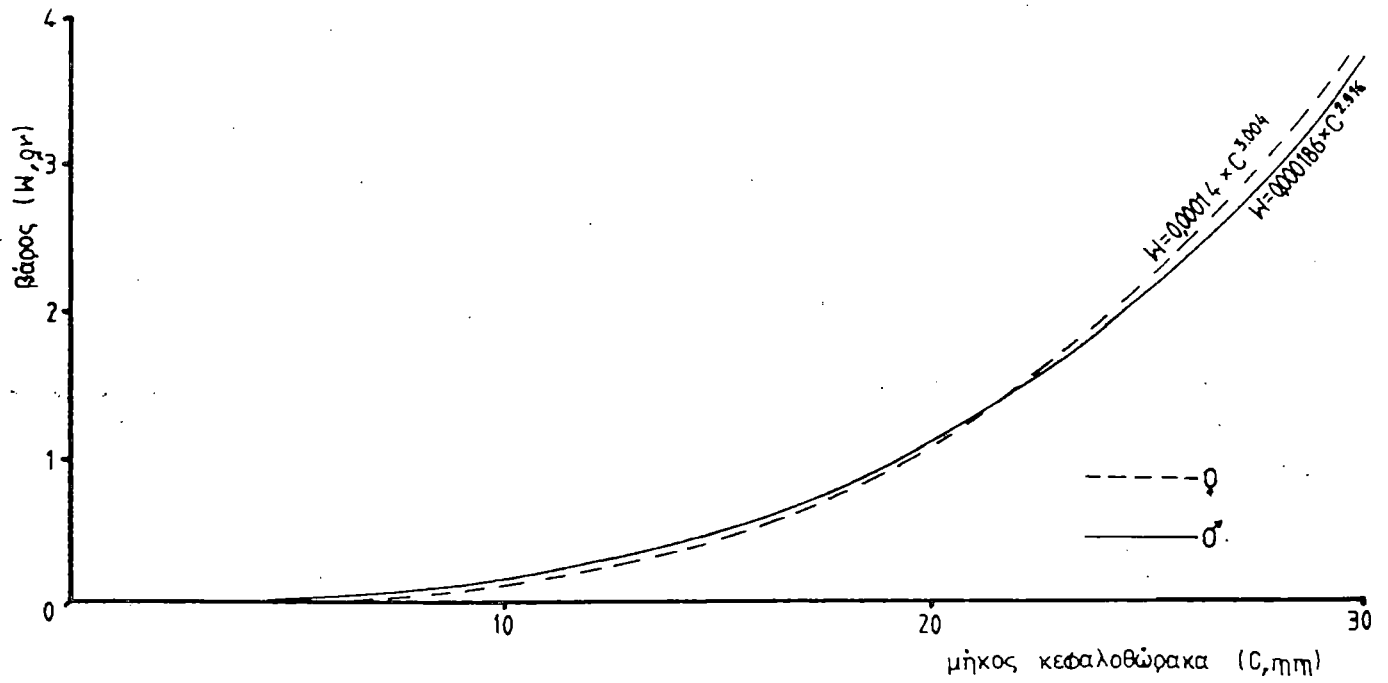
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°



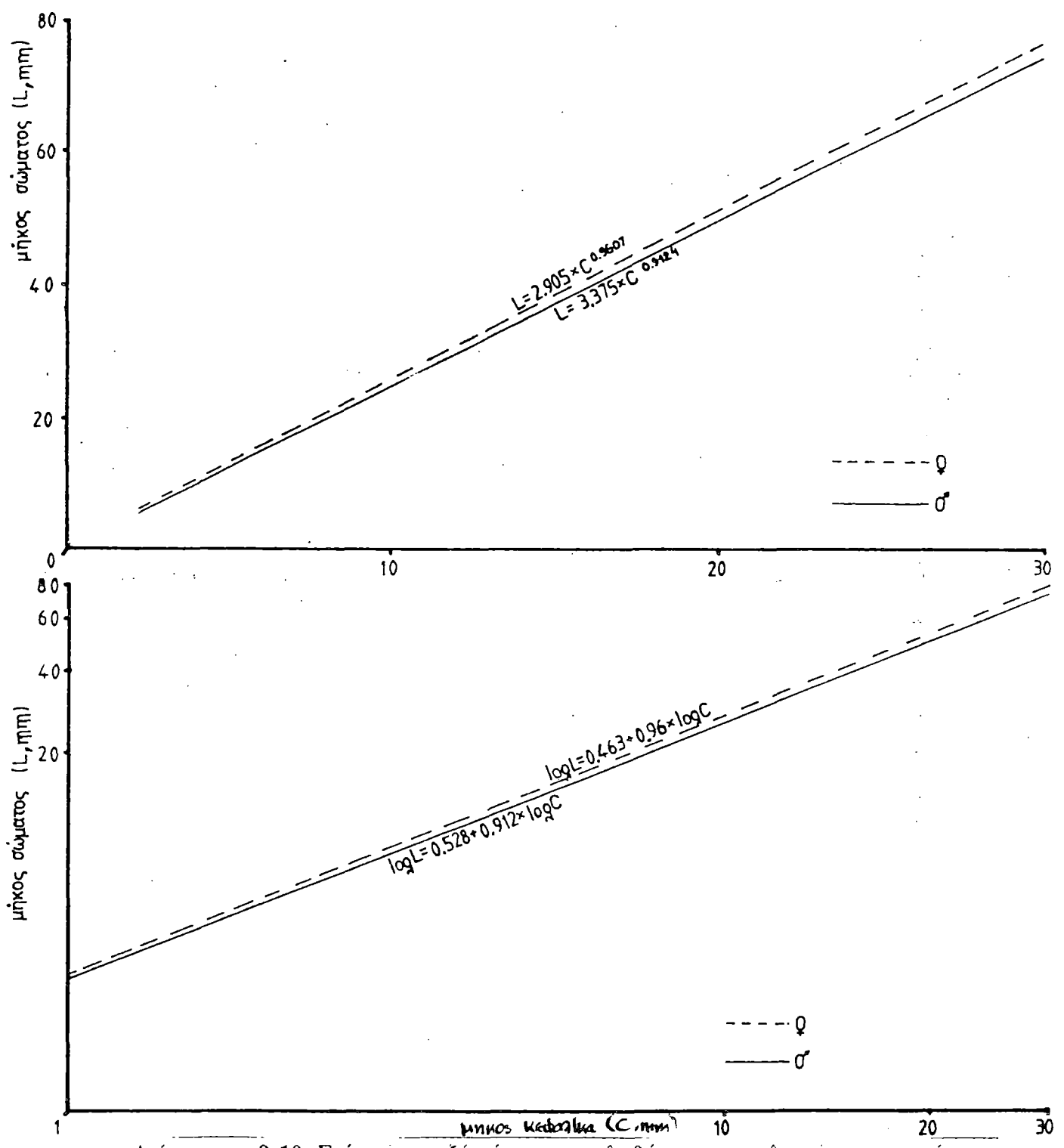
Εικόνα 18: Εδώ φαίνονται τα μεγέθη που μετρήθηκαν και συσχετίζονται στις αντίστοιχες παραγράφους.



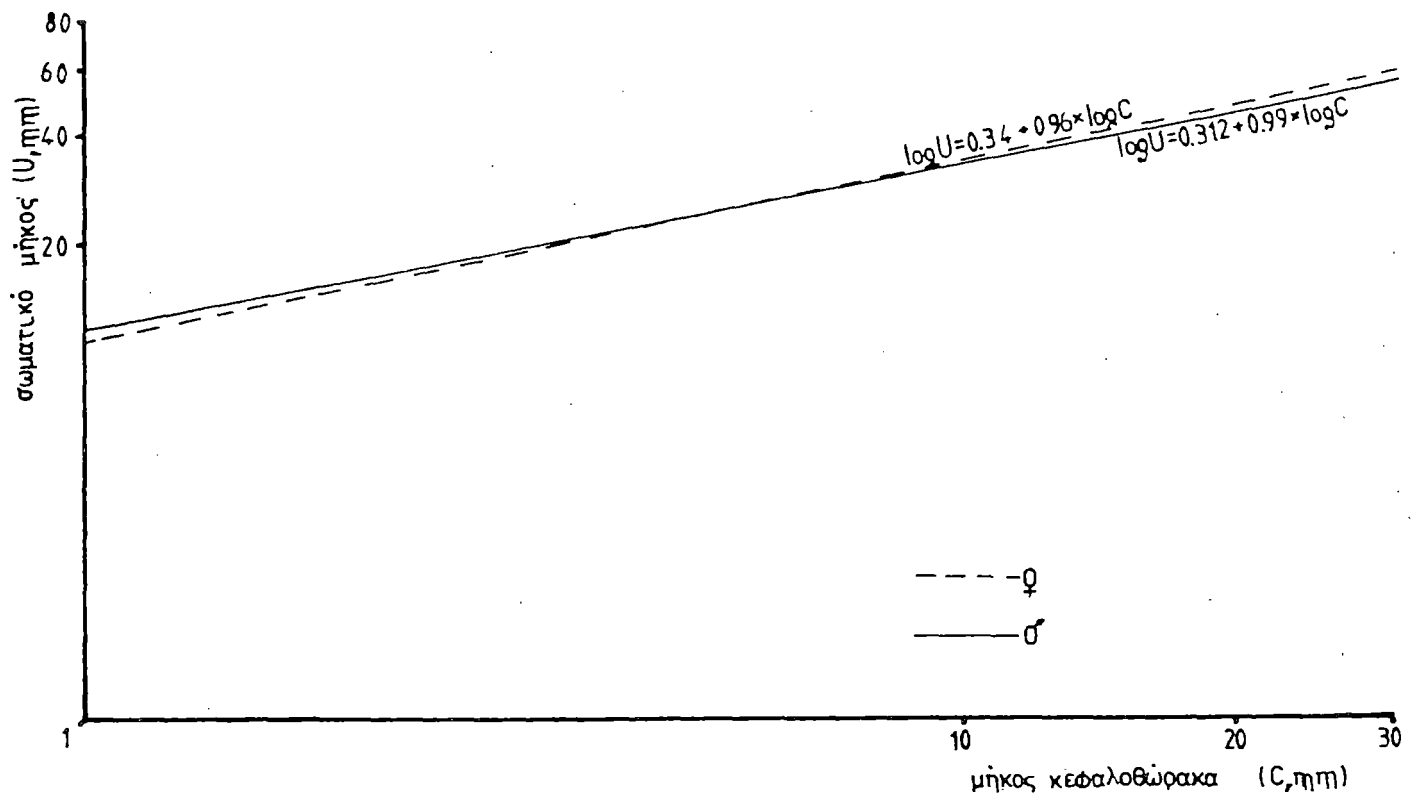
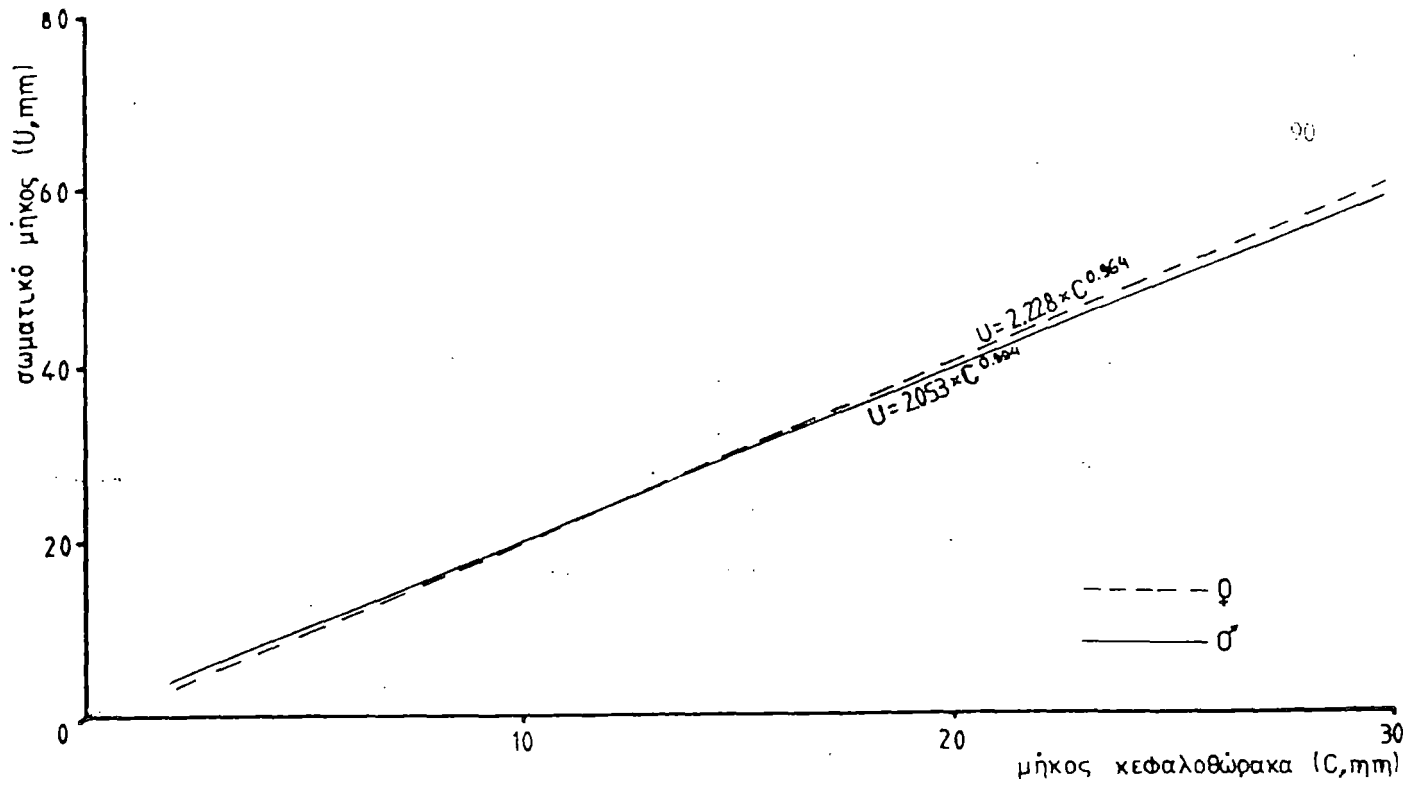
Διάγραμμα 5-6: Σχέση μεταξύ ολικού μήκους και σωματικού βάρους.



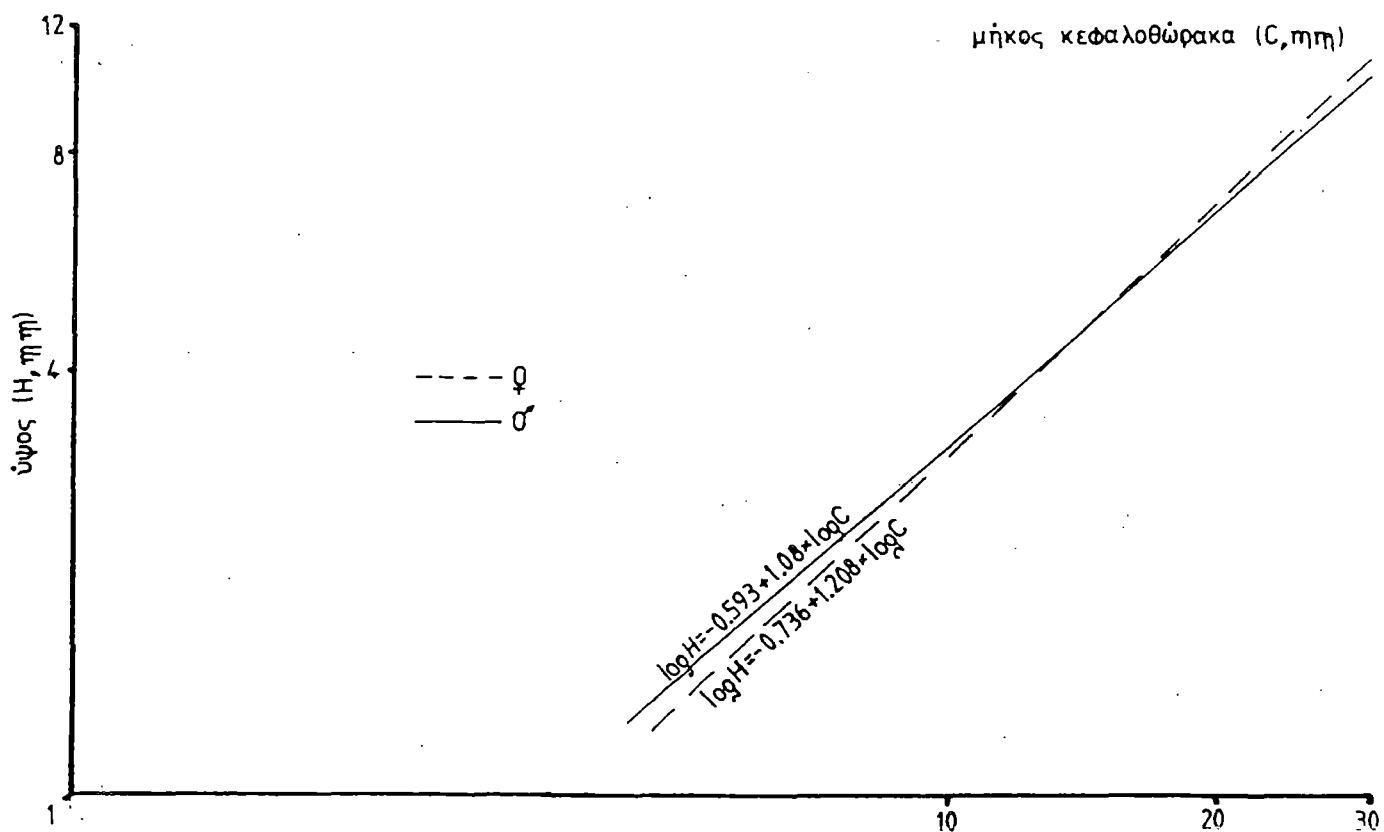
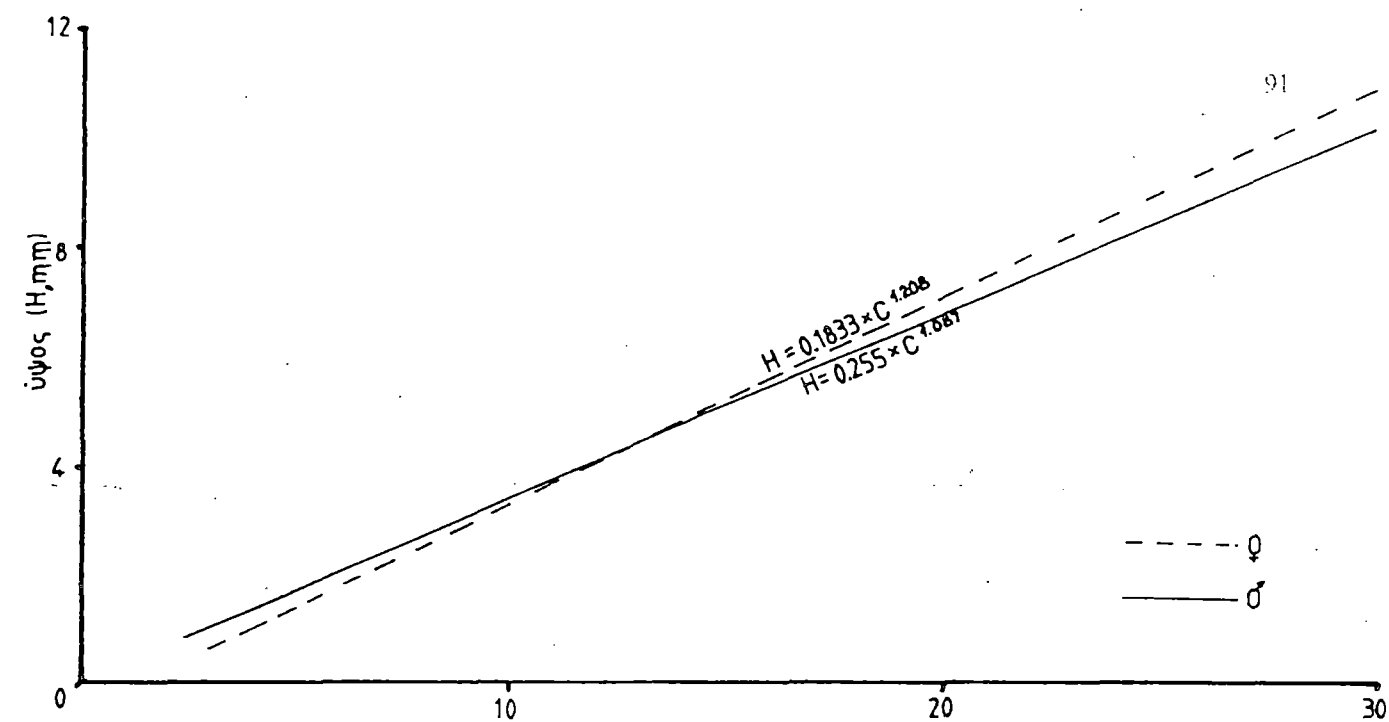
Διάγραμμα 7-8: Σχέση μεταξύ μήκους κεφαλοθώρακα και σωματικού βάρους.



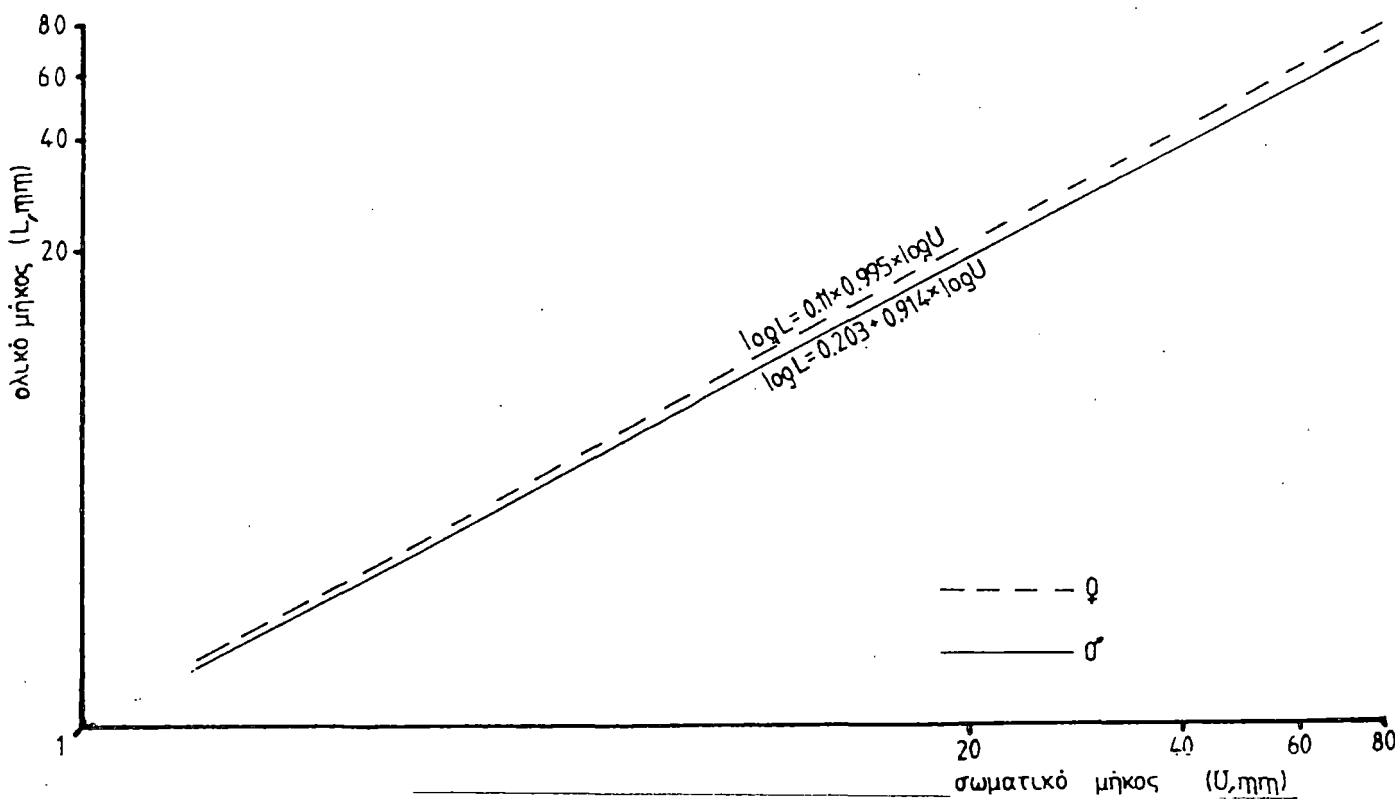
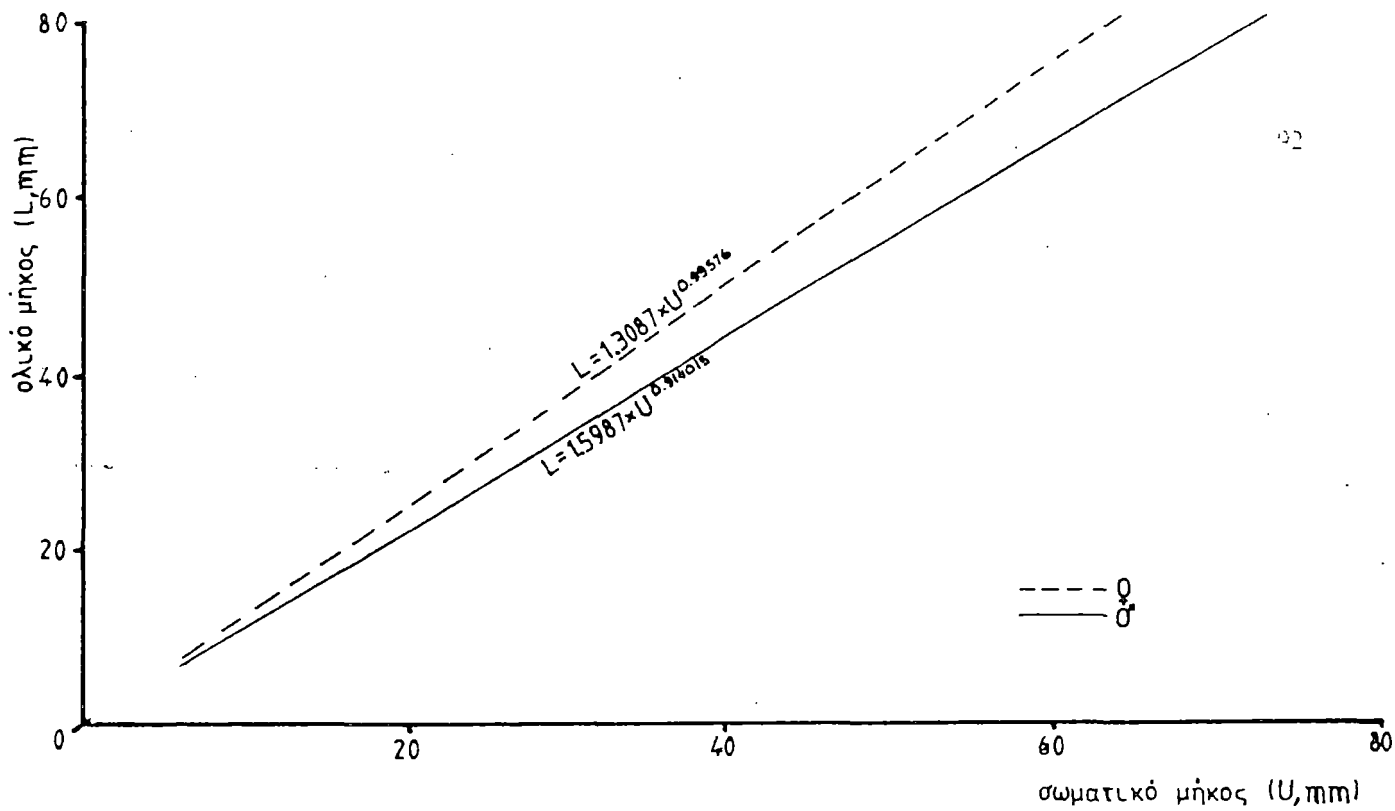
Διάγραμμα 9-10: Σχέσεις μεταξύ μήκους κεφαλοθώρακα και ολικού σωματικού μήκους



Διάγραμμα 11-12: Σχέσεις μεταξύ μήκους κεφαλοθώρακα και σωματικού μήκους.



Διάγραμμα 13-14: Σχέσεις μεταξύ μήκους κεφαλοθώρακα και ύψους σώματος.



Διάγραμμα 15-16: Σχέσεις μεταξύ σωματικού μήκους και ολικού μήκους σώματος.

Πίνακας 12: Σχέσεις πραγματικών και θεωρητικών τιμών μεταξύ μήκους κεφαλοθώρακα και ολικού μήκους, σωματικού βάρους, μήκους σώματος και ύψους σώματος.

C	L	L'	L-L'	W	W'	W-W'	U	U'	U-U'	H	H'	H-H'
ΑΡΣΕΝΙΚΑ ΑΤΟΜΑ:												
15.0	41.00	39.94	1.06	0.54	0.5	0.04	30	30.32	0.32	4	4.85	0.85
20.0	52.50	51.94	0.56	1.18	1.15	0.3	40	40.36	0.36	6.5	6.63	0.13
25.0	68.66	68.66	0	2.27	2.25	0.2	50	50.39	0.39	9	8.45	0.56
ΘΗΛΥΚΑ ΑΤΟΜΑ:												
18	47.5	46.6	0.90	1.01	0.826	0.184	36	36.35	0.35	6	6.02	0.02
23	59.75	59.07	0.68	1.585	1.72	0.135	43	46.3	3.3	8	8.09	0.09
28	72.83	71.36	1.46	3.25	3.11	0.14	55.6	36.4	0.8	10.3	10.27	0.06

όπου: C=μήκος κεφαλοθώρακα

L=μέσος όρος ολικού μήκους σώματος με το ίδιο μήκος κεφαλοθώρακα

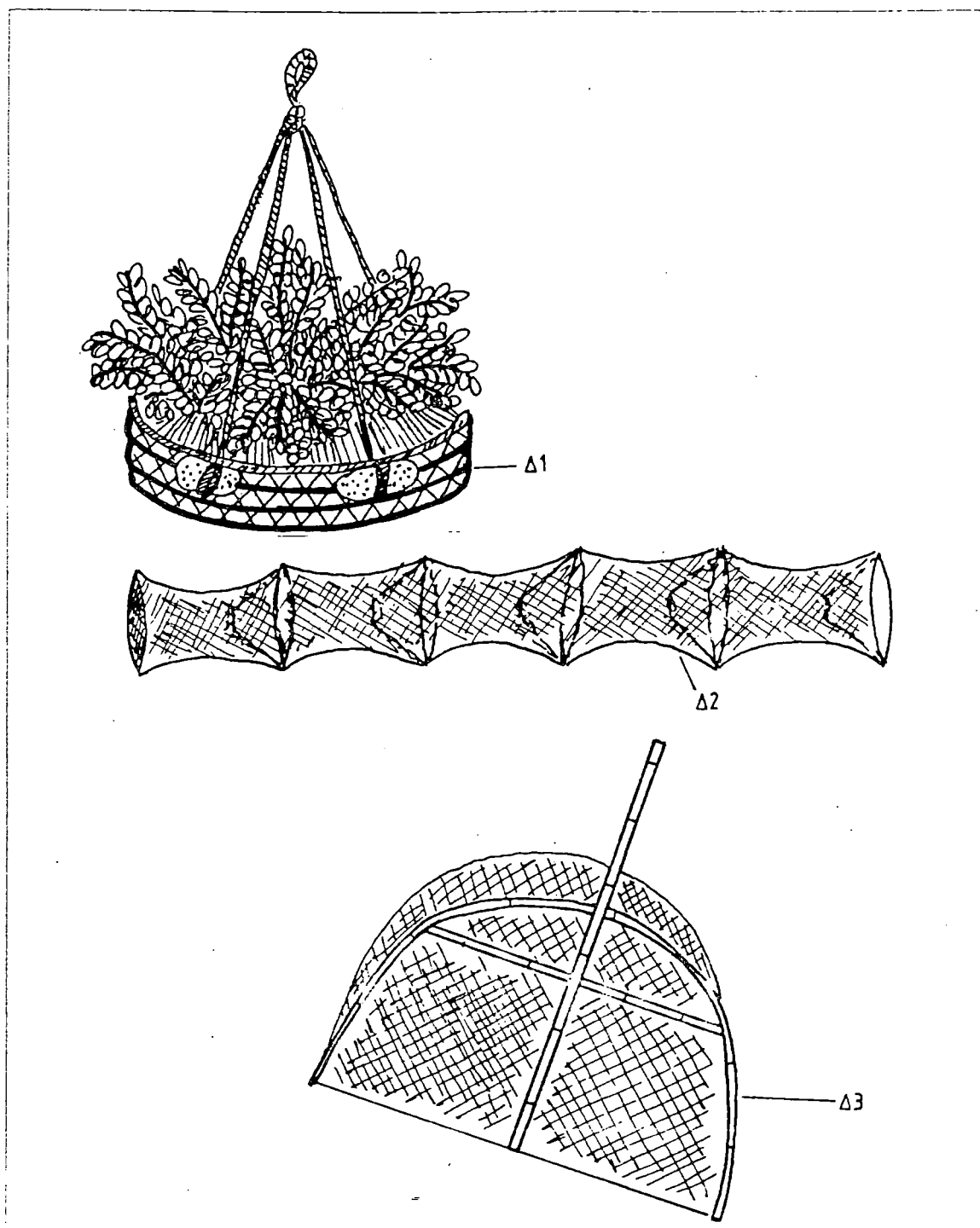
W=μέσος όρος σωματικού βάρους με το ίδιο μήκος κεφαλοθώρακα

U=μέσος όρος μήκους σώματος με το ίδιο μήκος κεφαλοθώρακα

H=μέσος όρος ύψους σώματος με το ίδιο μήκος κεφαλοθώρακα

L', W', U', H'=οι ίδιες μεταβλητές θεωρητικά υπολογισμένες

L-L', W-W', U-U', H-H'=τα απόλυτα σφάλματα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Εικόνα 19: Εργαλεία αλιείας του είδους, που χρησιμοποιούνται στον Ελλαδικό χώρο.

1. Βαντάκι
2. Βολκός
3. Λάζαρος

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Anderson W. W., (1955). *Observation upon the biology, ecology and life history of the common shrimp, Penaeus setiferus (L) along the South Atlantic and Gulf coasts of the US.* Proc. Indo-Pacific Fish council, 3:1-15.
- Albrechtsen K., (1977). *Experiments in aquaria with common prawn Leander adspersus.* Meddr. Danm. Fisk. og Havunders, 7:511-527.
- Alvarez R. Z., (1968). *Crustaceos Decapodos Ibericos.* Investigacion Pesquera Tomo, 32:160-163.
- Barnes R. D., C. A. Villee, W. F. Walker, (1973). *General Zoology.* Saunders publ., pp. 590-599.
- Baumann P., Baumann L., Mandel M., (1971). *Taxonomy of marine bacteria: the genus Beneckea.* J. Bacteriol. 107 (1) :268-294.
- Berglund A., (1981). *Sex dimorphism and skewed sex ratios in the prawn species Palaemon adspersus and P. squilla,* OIKOS 36 :158-162.
- Bertalanffy L., (1938). *Aquantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws II).* Human biology, 10 (2) : 39-52.
- Brooks W. K., (1882). *Lucifer - A study in morphology.* Phil Trans. Royal Soc. B173 :157-137.
- Campillo A., (1979). *Contribution a l' etude de la crevette rose Palaemon serratus (Pennant).* Exploitation biologie - Rev. Trav. Inst. Roches marit., 43 (4) : 293-352.
- Ceccaldi J. H., (1973). *General aspects of shrimp culture.* Stud. Rev. Gen. Fish. Council Medit., 52:97-104.
- Ceccaldi J. H., (1972). *General aspects of shrimp culture.* G.F.C.M., Aquaculture 72 (8).
- Cheung T. S., (1966). *The development of egg membranes and egg attachment in the shore crab, Carcinus maenas, and some related Decapods.* J. Mar. Biol. Assoc. UK, 46:373-400.
- Chiselin M. T., (1974). *The economy of nature and the evolution of sex.* Univ. California Press, Berkeley.
- Cole H., (1958). *Notes on the biology of the common prawn, P. serratus (Pennant).* Fish. Invest. Ser. II, 22 (5) : 1-22.
- Conides A., N. Tsevis, C. Yannopoulos, (1992). *Studies on sex ratios observed on the prawn Palaemon adspersus (Rathke, 1837) population at Messolonghi lagoon, Greece.* Fresenius Envir Bull 1:665-669.
- Conides A., G. Photis, K. V. Anastasopoulou, (1992). *Contribution to the biology of the prawn population P. adspersus (Rathke, 1837) in Messolonghi -Etolikon laggoon, W. Greece.* Πανεπιστήμιο Αθηνών. Ε.Κ.Θ.Ε.
- Conides A., N. Tsevis, S. Kloudatos, (1992). *Somatic measures and mortality of the prawn Palaemon adspersus (Rathke, 1837) in Messolonghi lagoon, Western Greece.*

- Κονίδης Α., Τσέβης Ν., Γιαννόπουλος Κ., (1993). Συμβολή στην μελέτη των μεταναστευτικών κινήσεων του πληθυσμού της *Palaemon adspersus* της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου - Αιτωλικού. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη.
- Dupraw E. J., (1958). *Analysis of egg color variation in Cyclops vernalis*. J. Morphol., 103:31-63.
- F.A.O., Species Catalogue. *Shrimps and Prawns of the world*. ed. Holthuis L. B., vol.1.
- F.A.O., *Species identification sheets*. 1972.
- Ford E., (1933). *An account of the gerring investigations conducted at Plymouth during the years from 1924 to 1933*. J. Mar. Biol. Assoc. UK., 19:305-384.
- Forster G., (1951a). *The biology of the common prawn P. serratus (Pennant)*. J. Mar. Biol. Ass. UK., 30:33-360.
- Forster G., (1951b). *Notes on Leander squilla*. L. J. Mar. Biol. Assoc., 30:361-367.
- Forster G., J. Wickins, (1967). *Experiments in the culture of the prawn Palaemon serratus (Pennant)*. ICES CM 1967, Fish. Impr. Comm. Coc E13.
- Goodwin H. L., Hanson J. A., (1975). *Aquaculture of fresh water prawn, Macrobranchium species*. The Oceanic Inst. Waimanalo, Hawaii pp. 95.
- Green J. (1971). *Experimental embryology of marine and fresh water invertebrates*. North - Holland Co., Amsterdam - London, ed. Reverberi G.
- Guilard P. R. L., J. H. Ryther, (1962). *Studies on Marine planktonic diatoms Cyclotella nana (Hustedt) and Detonulla confervaccea (Cleve)*. Microbiol. 8 (2) :229-239.
- Hegner - Engemann (1968). *Invertebrate Zoology*. Mc Millan Co., 2nd Ed., pp. 396-415.
- Hoglund (1943). *On the biology and larval development of Leander squilla (L) forma typica de Man*. Svenska Hydrograph. Biol. Kann. Skr. NS. (Biol.) Bd. 2:1-43.
- Howlander S., (1979). Συμβολή στην βιολογία και την υδατοκαλλιέργεια του Καρκινοειδούς *Macrobranchium rosebergii*. Ειδ. Εκδ. No 3, Ι.Ω.Κ.Α.Ε., σελ. 1-172.
- Jenking M., R. Boyce, (1982). *The diversity of life*. Mc Millan publ., 73-80.
- Jensen J. P., (1958). *Studies in the history of the prawn Leander adspersus (Rathke) and the Danish fishery of the species*. Meddel. Danmarks Fiskeri - Harsunders, 18:1-28.
- Jensen J. P., (1969). *Sexual maturation of Palaemon adspersus (Rathke)*. Ann. Natl., 106 (948) :232-239.
- Kanouse B., Hamphrey (1928). *A new species of the genus Pythim in the sub-genus Aphraginium*. Pap. Mich. Acad. Aarts. Lett., 8:129-140.
- Κλαουδάτος Σ. Δ., (1984). Συμβολή στην βιολογία και υπό ελεγχόμενες συνθήκες αναπαραγωγής και εκτροφής της γαρίδας *Penaeus kerathurus (Forsk., 1775)*. Διατριβή επί διδακτορία.

- Κλαουδάτος Σ. Δ., (1976). Αποτελέσματα επί της πειραματικής εργαστηριακής καλλιέργειας του είδους *Palaemon serratus* (Pennant). Θαλασσογραφικά, τόμος 121-28.
- Κλαουδάτος Σ. Κ., Μπόγδανος, Ν., Φρελίγκος, Σ., Μπαρμπετσέας, Ο., Γκότση και Γ. Σιώκου (1984). Τεχνική Έκθεση: Μελέτη, προστασία και αλιευτική αξιοποίηση της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου - Αιτωλικού. Ι. Ω. ΚΑ. Ε., σελ. 81.
- Klaoudatos S. D., (1976). Preliminary report on the preparation of a compound diet for the prawn *Palaemon serratus* (Pennant). *Thalassographica*, 1:64-68.
- Klaoudatos S. D., N. B. Tsevis, (1987). Biological observations on *Palaemon adspersus* (Rathke) at Mesolonghi Lagoon. *Thalassografika* 10 (1) : 73-88.
- Ling S., A. Merican, (1961). Notes on the life and habit of the adult and larval stages of *M. rosebergii* history. *Vie Unders pa Fiskerierne Omrade 1897*. Dansk Fisk. Kop., pp. 1-80.
- Manton S. M., (1928). On the embryology of a Mycid Crustacean, *Hemimysis ramonae*. Phil. Trans. Roy. Soc., LONDON, Ser B 216 : 363-463.
- Meyer K., (1937). Ein Beitrag zur Frage der Bruthbiologie der Osteerkrabbe *Leander adspersus* var *fabricii* RATHKE in der Wismarschen Bacht. *Zool. Ant.* 117:161-168.
- Mortensen T., (1897). Undersolgelser over vor almindelige Rejes (*Palaemon fabricii*, Rathke) Biologie og udvikling histori. *Vie Unders pa Fiskerierne Omrade*, Dansk Fisk. Kop., pp. 1-80.
- Μπόγδανος και Διαπούλης (1985). Συμβολή στην γνώση του ζωοβένθους και φυτοβένθους της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου - Αιτωλικού. Θαλασσογραφικά 7:39-52.
- Muus B., P. Ahlstrom, (1985). *Sea fishes of Britain and North - Western Europe*. Collins publ., 14,96.
- Pannikar N. K., (1941). Osmoregulation in some Palemonid Shrimps. *J. Mar. Biol. Assoc. UK.*, 25:317-360.
- Papoutsoglou S., E. Paparaskeva - Papoutsoglou, (1976). The chemical composition of *Palaemon serratus*. *J. Mar. Biol. Assoc. UK.*, 31:55-58.
- Phillips G., (1971). Incubation of the english prawn *Palaemon serratus*. *J. Mar. Biol. Assoc. UK.*, 51:43-48.
- Rajyalakshmi T., (1966). On the age and growth of some estuarine prawns. *Proc. Indo-Pacific Fish. Counc.* 11 (2) : 52-83.
- Rao R. M., (1967). Studies on the biology of the *M. rosebergii* (de Man) on the Hooghly Estuary with notes on the fishery. *Proc. Natl. Inst. Sc. India*, 33 B (58C6) : 252-279.
- Raymond J., Srinivasagam R. T., Raymond K., (1967). The biochemical composition of certain oceanic zooplanktonic Decapods. *Deep Sea Research* 14:113-115.
- Raymond J., Srinivasagam R. T., Raymond K., (1969a). Biochemical studies on Marine Zooplankton. VII Observations on deep sea Zooplankton. *Int. Rev. Hydrobiol.* 54:357-365.

- Raymond J., A. Linford. (1966). *A note on the biochemical composition of some Mediterranean Zooplankton*. Int. Rev. ges Hydrobiol. 51:458-488.
- Reeve M. R., (1969). *The laboratory culture of the prawn Palaemon serratus*. Fish. Invest., LONDON, Ser. 2 (26) :38.
- Regnault m., (1977). *Etude de la croissance chez la crevette Crangon crangon D' apres les variations quantitatives de ses acides nucleiques. Influence de l' alimentation*. These de Doct. d' Etat. Unix Pierre et Marei Curie. Paris - 6:183.
- Rigdon R. H., K. Baxter, (1970). *Spontaneous necrosis in the brawn shrimp (Penaeus aztecus) caught in trawls in the Gulf of Mexico*. Trans. Am. Fish. Soc. 99 (3) :533-587.
- Simpson A. (1969). *Synopsis of biological data on the common shrimp Pandalus montagi*. F.A.O. fish. rep. 57 (3) :1225-1250.
- Shigueno K., (1975). *Shrimp culture in Japan*. Association for International Promotion: 131-140.
- Sparks A., C. Fontaine, (1972). *Host response in the white shrimp, Penaeus setiferus, to injection by the larval trypanothyrurchid cestode, Procrisionella penaei*. J. Inv. Pathol. 22:213-219.
- Tiews K. (1969). *Synopsis of biological data on the common shrimp Crangon crangon (L)*. F.A.O. fish. rep. 57 (4) :1167-1223.
- Unestam T., D. Weis (1970). *The host - parasite relationship between freshwater crayfish and the crayfish disease fungus, a phenomyces astaci. Responses to injection by a susceptible and resistant species*. J. Gen. Microbiol. 60:77-90.
- Venkataramaih A., (1971). *Spontaneous necrosis*, F.A.O. Aquaculture Bull. 3 (3) :11.
- Vinogradova Z., (1969). *Study of the biochemical composition of Antarctic krill (Euphasia superba Dana)*. Dokl. Akad. Nank. SSSR 133:680-682.
- Walford L. A. (1946). *A new graphic method of describing the growth of animals*. Biol. Bull. 90 (2) :141-147.
- Wear G. (1974). *Incubation in British Decapod Crustacea and the effects of temperature on the rate of success of embryonic development*. J. Mar. Biol. Assoc. UK. 54:748-762.
- Wickins J. F. (1976). *Prawn biology and culture* Ocean Mar. Biol. Ann. Rev. 14:435-507.
- Winter (1874, 1875). in Mortensen (1897).