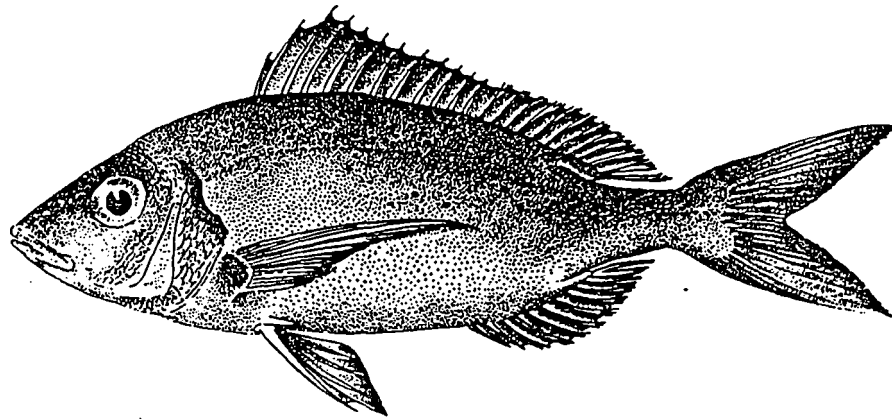


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ-ΑΛΙΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ

“Στοιχεία βιολογίας και εκτροφής του *Pagellus erythrinus*
(πειραματικά δεδομένα).”



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΤΣΕΡΕΜΕΓΚΛΗΣ
Ιχθυολόγος Τ.Ε
ΕΡΓΑΣΤ. ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΣΤΟ
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘ-ΑΛΙΕΙΑΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ
ΦΑΤΟΥΡΟΥ ΙΩΑΝΝΑ

Αρ. 60 110

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο λόγος που επιλέχθηκε το λυθρίνι για την παρούσα πτυχιακή εργασία, οφείλεται στο γεγονός ότι αποτελεί ένα είδος το οποίο ολοένα και αυξάνεται στην αγορά και σίγουρα μόνο θετικό γεγονός αποτελεί η επίσης αυξανόμενη χρήση του στις υδατοκαλλιέργειες, σε συνδυασμό με την πολύ καλή γεύση του.

Ασφαλώς σαν νέο είδος τράβηξε την προσοχή ώστε να γίνει εκτενή αναφορά στην βιολογία του, καθώς επίσης αναφέρεται και μία πειραματική μελέτη πάνω στην πάχυνση του λυθρινιού.

Η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε είναι τόσο η Ελληνική όσο και η διεθνής αν και υπήρχε δυσκολία στην εύρεση της λόγω του ότι το λυθρίνι είναι ένα νέο καλλιεργήσιμο είδος-τουλάχιστον στην Ελλάδα-και δεν έχουν γίνει εμπεριστατωμένες μελέτες γι' αυτό.

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στον Εργαστηριακό Συνεργάτη του τμήματος Ιχθυοκομίας-Αλιείας και εισηγητή μου Κον Ανδρέα Τσερεμέγκλη για τα στοιχεία που μου προσκόμισε στο πειραματικό μέρος της πτυχιακής.

Η σπουδάστρια

Φατούρου Ιωάννα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	
1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
1.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ SPARIDAE	
1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ SPARIDAE	
1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ SPARIDAE	
1.4 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ SPARIDAE.....	
1.5 ΚΛΕΙΔΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ	
2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
2.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ.....	
2.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ	
3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ.....	
3.1 ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ.....	
3.2 ΣΧΕΣΗ ΜΗΚΟΥΣ ΚΥΝΗΓΙΟΥ-ΤΡΟΦΗΣ	
4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
4.1 ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ.....	
4.2 ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ	
5^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
5.1 ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ.....	
5.2 ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ ΥΠΟ ΕΝΤΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	
6^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
6.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΙ ΓΕΩΜΟΡΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ.....	
6.2 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΧΥΝΣΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ	
6.3 ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΜΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΤΟΥΣ.....	
6.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΣΥΝΑΓΡΙΔΑ ΚΑΙ ΤΟ ΣΑΡΓΟ.....	
6.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια, στη χώρα μας, έγινε έντονα αισθητή η παρουσία των υδατοκαλλιεργειών, η οποία αποτέλεσε μια πραγματική επανάσταση στο χώρο της εκτροφής των ιχθύων. Αν και ποικίλουν οι απόψεις για το πόσο χρήσιμες ή επιβλαβείς είναι οι επιπτώσεις της παρουσίας των υδατοκαλλιεργειών στο περιβάλλον, εντούτοις και μόνο η ευχέρεια στη χρησιμοποίηση νέων ειδών προς καλλιέργεια, αποτελούν ένα σοβαρό κίνητρο για την προτίμηση μας προς αυτές.

Σ' αυτό ασφαλώς συντελεί και η ποιοτική αναβάθμιση των εκτρεφόμενων ψαριών σε σχέση με αυτά που ζουν στο φυσικό περιβάλλον, κάτι που παραδέχονται όλοι όσοι ασχολούνται με το επάγγελμα.

Φυσικά να μην παραλείψουμε και την αναφορά ως προς το κέρδος που αποκομίζεται απ' τη χρήση τους, σε συνδυασμό με την αύξηση των νέων ειδών, όπως το λυθρίνι που αποτελεί ένα από τα ανερχόμενα νέα είδη.

Α'. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ SPARIDAE

Η συστηματική κατάταξη της οικογένειας Sparidae έχει ως εξής:

ΒΑΣΙΛΕΙΟ	Ζώα
ΥΠΟΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ	Χορδωτά
ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ	Σπονδυλωτά
ΥΠΕΡΟΜΟΤΑΞΙΑ	Γναθοστόματα
ΟΜΑΔΑ	Ιχθύες
ΤΑΞΗ	Perciformes
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	Sparidae

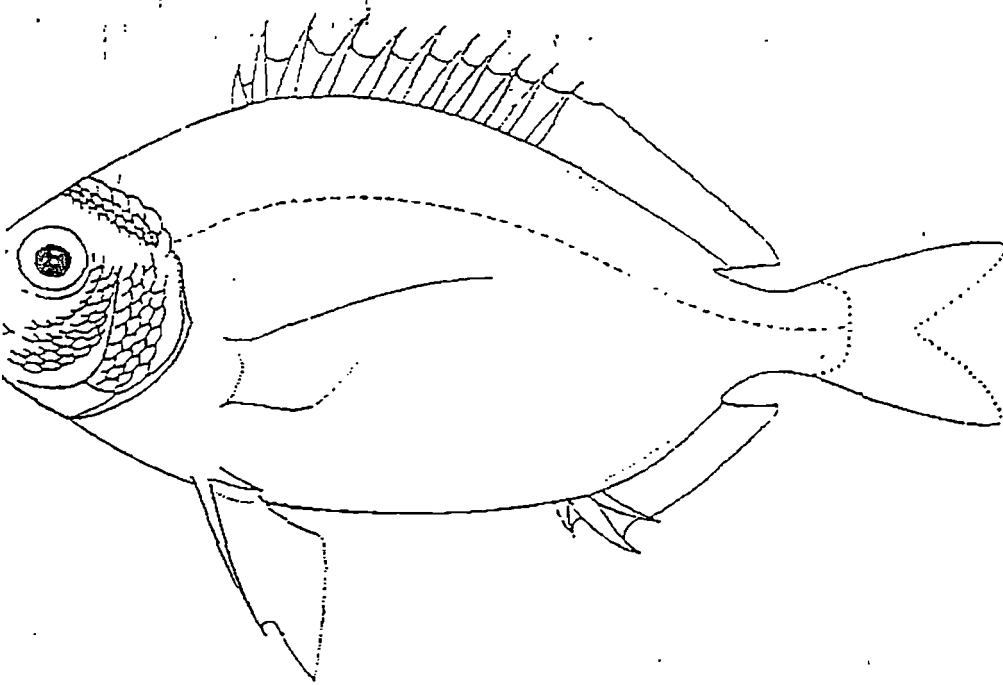
1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ SPARIDAE

Η οικογένεια Sparidae παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον για τους ιχθυοκαλλιεργητές. Περιλαμβάνει 100 περίπου είδη, πολλά από τα οποία εμφανίζονται να εκτρέφονται κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες (π.χ. η τσιπούρα). Οι κυριότεροι αντιπρόσωποι της οικογένειας Sparidae είναι:

<i>Diplodus sargus</i>	(Σαργός)
<i>Diplodus annularis</i>	(Σπάρος)
<i>Sparus aurata</i>	(Τσιπούρα)
<i>Boops boops</i>	(Γόπα)
<i>Dentex dentex</i>	(Συναγρίδα)
<i>Pargus pargus</i>	(Φαγκρί)
<i>Puntazzo puntazzo</i>	(Μυτάκι)
<i>Pagellus erythrinus</i>	(Λυθρίνι)
<i>Lithognathus mormyrus</i>	(Μουρμούρα)
<i>Boops salpa</i>	(Σάλπα)
<i>Pagrus pagrus</i>	(Φαγκρί)

Pagellus erythrinus

Τα Sparidae έχουν σώμα ατρακτοειδές ή οβάλ, πλευρικά συμπιεσμένο με μεγάλο ή μικρό ύψος. Έχουν δυνατό κεφάλι και ρύγχος. Το ρύγχος και η περιοχή κάτω από τα μάτια δεν έχουν λέπια, ενώ τα μάγουλα είναι λεπιδωτά. Το βραγχιακό επικάλυμμα είναι με ή χωρίς λέπια ή δοντάκια στο πίσω μέρος του χείλους και δεν εμφανίζει αγκάθια. Το στόμα είναι συνήθως μικρό, οριζόντιο ή με κλίση και η πάνω σιαγόνα δεν υπερβαίνει το επίπεδο του μέσου του ματιού. Η σιαγόνα σκεπασμένη από την πίσω άκρη του προσιαγόνιου, κρύβεται από την επιδερμίδα που είναι κάτω από το μάτι όταν είναι κλειστό (Εικ. 1.1.).



Εικόνα 1.1 Τυπική μορφή Sparidae

Τα δόντια εμφανίζονται καλά εξελιγμένα και διαφοροποιημένα σε δόντια κωνικά (κυνοδοντόμορφα) και πλατυσμένα (κοπυρόμορφα) ή πλακέ (τραπεζίτες). Ο ουρανίσκος και το κάτω μέρος του στόματος είναι χωρίς δόντια.

Έχουν ένα μόνο ραγχιαίο πτερύγιο με 10-15 σκληρές άκανθες και 9-17 μαλακές ακτίνες. Είναι πολύ κοντές, ενώ οι 2 με 3 επόμενες είναι συνήθως μακρύτερες και ινώδεις. Τα θωρακικά πτερύγια είναι γενικά μακριά και ευθύγραμμα. Κάτω από τα θωρακικά στο επίπεδο της κοιλιάς είναι τα κοιλιακά, που αποτελούνται από μια σκληρή ακτίνα και πέντε μαλακές ακτίνες. Καμιά φορά παρατηρείται μια μυτερή άκανθα κοιλιακά. Το ουραίο πτερύγιο είναι περισσότερο ή λιγότερο διχαλωτό. Υπάρχει μια μονή πλευρική γραμμή καλά σχηματισμένη και συνεχής, που φτάνει μέχρι τη βάση του ουραίου πτερυγίου. Τα λέπια είναι κυκλοειδή.

Χρωματισμός: Τα χρώματα παρουσιάζουν ποικιλομορφία (κόκκινο, ροζ, γκρι), λιγότερο ή περισσότερο έντονα, με ασημί ανακλάσεις, με στίγματα, ραβδώσεις λουρίδες πιο σκούρες, πλάγιες ή επιμήκειες. Στην περίοδο αναπαραγωγής, εμφανίζονται συχνά κίτρινα στίγματα πάνω στο κεφάλι.

Τα περισσότερα Sparidae, ζουν σε καθαρά νερά και σε βάθος 30-150 μέτρα. Το καλοκαίρι συνηθίζουν να μετακινούνται προς τις ακτές. Προτιμούν βυθούς βραχώδεις, ύφαλους και γενικά κρυψώνες που τους παρέχουν προστασία. Ψάρια των τροπικών και θερμών νερών, θα μπορούσαν κατ' εξαίρεση να πάνε και σε κρύα νερά. Τα νεαρά άτομα ζουν σε νερά πιο εύτροφα σε σχέση με τα ενήλικα. Τα μικρόσωμα είδη και τα νεαρά των πιο μεγάλωσμων είναι πολυπληθή, ενώ τα ενήλικα ζουν μοναχική ζωή. Τρέφονται κυρίως με καρκινοειδή, μαλακόστρακα και καμιά φορά με φύκια.

Αναπαραγωγή: Ένας μεγάλος αριθμός ειδών είναι ερμαφρόδιτα. Στο σημείο της σεξουαλικής ωρίμανσης εμφανίζεται μια υπερίσχυση αρσενικών (πρωτανδρικός ερμαφροδιτισμός) ή θηλυκών (πρωτογυνικός ερμαφροδιτισμός). Η αναπαραγωγή τους γίνεται κυρίως τους μήνες Απρίλιο - Ιούνιο, ενώ υπάρχουν και εξαιρέσεις όπου αναπαράγονται το Φθινόπωρο.

Η σπουδαιότητα αυτής της οικογένειας, στο ψάρεμα, καταλήγει σε μειονέκτημα λόγω της πληθώρας των ειδών, που είναι 23 στην ίδια ζώνη και δεν διαχωρίζονται εύκολα. Έχει παρατηρηθεί ότι τα καλύτερα είδη βρίσκονται σε βάθος 30-100 μέτρα.

Pagellus erythrinus

Η εξαλίευσή τους, έχει ημιβιομηχανικό χαρακτήρα, ενώ οι εξοπλισμοί που χρησιμοποιούνται ποικίλουν. Ψαρεύονται με μηχανότρατες, παραγάδια, κυκλικά δίχτυα, με κάθετη, συρτή και ψαροντούφεκο. Το καλύτερο ψάρεμα γίνεται το χάραμα, το σούρουπο και τη νύχτα με φεγγάρι. Η εμπορική αξία των Sparidae είναι πολύ αυξημένη.

1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ SPARIDAE

Όσον αφορά τη γεωγραφική τους εξάπλωση, τα βρίσκουμε στη Μεσόγειο, την Αδριατική, τη Μαύρη θάλασσα και τον Ατλαντικό Ωκεανό.



Εικόνα 1.3 Γεωγραφική εξάπλωση των Sparidae

Pagellus erythrinus

Για τη γεωγραφική τους εξάπλωση, υπάρχει ειδικότερη αναφορά από τους Gueguen και Quero (1978), πάνω στην κατανομή και παρατήρηση των *Diplodus* Sp. (Sparciformes, Perciformes), στα νεανικά τους στάδια στον κόλπο της Gascogne, στη Γαλλία. Στην αναφορά τονίζεται η συχνότητα εμφάνισης και η κατανομή κατά μήκος γαλλικών ακτών του Ατλαντικού των:

Diplodus annularis.

Diplodus cervinus.

Diplodus vulgaris.

Diplodus sargus.

Τα παραπάνω είδη εμφανίστηκαν στην ευρωπαϊκή πανίδα, και αυτά τα οποία δεν απαντώνται στα Βρετανικά ύδατα, αποτελούν σημαντικό κομμάτι του κόλπου της Gascogne. Το ενδιαφέρον για να εκτιμηθεί η αφθονία του καθενός κατά μήκος των Γαλλικών ακτών του Ατλαντικού, καθώς και για να προσδιοριστεί το βόρειο τμήμα εξάπλωσής τους, προκλήθηκε συλλέγοντας παρατηρήσεις, που απόρρεαν από το λιμάνι της La Rochelle και από το περιβάλλον, πέντε χρόνια στο Lorient, όπως και αναφορές συναθροιζόμενες από τέσσερα περάσματα στο Arcacho και στο Saint Jean de Luc. Από την άλλη μεριά, λαμβάνοντας υπόψη τα ψάρια που συλλέχθηκαν από τον Germ (Quero and Gueguen, 1978) στον ποδόγυρο της Γαλλικής ακτής και τα τοποθετημένα στο μουσείο της θάλασσας στο Biarritz παρουσιάζεται ένας συγκεκριμένος αριθμός από νεανικά στάδια των *Diplodus cervinus*, *Diplodus sargus* και *Diplodus vulgaris*.

Πριν ξεκινήσει η μελέτη της αφθονίας καθενός από τα 4 είδη, έγινε μια γρήγορη ανάλυση των στοιχείων που είδη υπήρχαν.

Τα αποτελέσματα συλλέχθηκαν από ωκεανογραφικά πλοία που αλίευαν με σακοειδές δίχτυ και αφετέρου από ένα μεγάλο αριθμό παρατηρήσεων στις ψαριές αλιευτικών σκαφών, τα οποία ήταν υπό συνεργασία με τους ερευνητές.

Οι τοποθεσίες στις οποίες έγινε η αλίευση των 4 ειδών, ήταν είτε σε βάθος, είτε πελαγικές, είτε με σταθερές διχτυωτές κατασκευές σε ρηγά νερά.

Η κατάταξη των πληροφοριών που συλλέχθηκαν για τα ιχθυρά, από τις τέσσερις πηγές που αναφέρθηκαν παραπάνω, κατέληξε στις διαπιστώσεις ότι κανένα από αυτά τα είδη δεν πιάστηκε, στις χιλιάδες συλλήψεις που πραγματοποιήθηκαν, ανάμεσα στα 35 έως 300 μέτρα βάθους, όσον αφορά τα σκάφη του Institute de Peches.

Τα ψάρια αυτά είναι πολύ σπάνια και πάντα σε μικρό αριθμό στα σκάφη που χρησιμοποιούν δίχτυα βυθού. Στις περιπτώσεις αυτές τα βρίσκουμε πάνω στα πλοία μεταποίησης αλιευμάτων, σε μεγαλύτερες συχνότητες, από σχετικά βαθιά νερά. Αντιθέτως τα Sparidae, είναι μερικές φορές πολυπληθή στις ψαριές σκαφών που είναι εξοπλισμένα με δίχτυα κατασκευές.

Σε ορισμένες εποχές του χρόνου δεν αποτελούν σπάνιο φαινόμενο. Αυτό το συμπεραίνουμε από τις πλούσιες συλλήψεις Μηχανότρατων. Η αλίευση που διενεργήθηκε στα λιμάνια του Arachon, του Lorient, του Croisic και της Tuballe, έγινε σε νερά λίγο βαθιά και συχνά πάνω από βυθούς βραχώδεις. Πρέπει σε αυτό το σημείο να σημειωθεί, ότι η εγκυρότητα των στοιχείων δεν ήταν απόλυτα αξιόπιστη.

Αυτό συμβαίνει, διότι στα πλοία των λιμένων Lorient και Rochelle αλιεύουν με συγκεκριμένους τρόπους, άρα δεν καλύπτουν όλες τις ζώνες του νερού της περιοχής. Επίσης τα συστήματα ψαρέματος δεν ήταν παντού τα ίδια, άρα δεν μπορούν να συγκριθούν οι ποσότητες συλλήψεων από τη μια περιοχή στη άλλη. Το σίγουρο αποτέλεσμα της μελέτης, ήταν ότι στον κόλπο της Gascogne κατοικούν 4 είδη της οικογένειας Sparidae.

Μαζί με το λαβράκι, τα ψάρια της οικογένειας Sparidae είναι εκείνα τα οποία εκτρέφονται περισσότερο για εμπορικούς, καθώς και για πειραματικούς σκοπούς, κυρίως στην περιοχή της Μεσογείου.

Οι υδατοκαλλιέργειες στη Μεσόγειο και παράλληλα στην Ελλάδα, πήραν την εντατική τους μορφή την τελευταία δεκαετία. Έχει λοιπόν αρχίσει να παρουσιάζεται μια υπερπροσφορά των εκτρεφόμενων ειδών τσιπούρας και λαβρακιού, με αποτέλεσμα η τιμή με την οποία προσφέρονται στο εμπόριο συνεχώς, να μειώνεται. Προκύπτει συνεπώς άμεσα η ανάγκη εξεύρεσης νέων ειδών για εκτροφή, τα οποία θα μπορούν να εκτραφούν με την υπάρχουσα τεχνολογία, αλλά και με οικονομικά συμφέροντες όρους.

Pagellus erythrinus

Η εκλεκτική εκτροφή των ειδών γίνεται σε πολύ μικρή κλίμακα, δοκιμάζονται όμως αρκετοί γενοτυπικοί χειρισμοί για τη βελτίωση της παραγωγής τους. Οι χειρισμοί αυτοί είναι η μεταγένεση, η γυνογένεση και η ενδοειδική εκτροφή μικτών γενεών.

Η συστηματοποίηση των ειδών γίνεται από μορφολογικά κριτήρια, που είναι κυρίως βασισμένα στον αριθμό των σκληρών ακτινών, των μαλακών και των δοντιών. Τα κριτήρια όμως αυτά είναι συσχετισμένα και πολλές φορές εμφανίζονται είδη του γένους *Diplodus*, με αξιοσημείωτα μικρές διαφορές στην εξωτερική τους μορφολογία.

Η οικονομική αξία των *Sparidae*, δίνει κίνητρα για τη μελέτη των συνθηκών εκτροφής τους και τα γενετικά δεδομένα δίνουν ουσιώδεις πληροφορίες για την υποστήριξη ενός προγράμματος διαχείρισης.

Η φυλογενετική μίξη του *Sparus aurata* και των δυο ειδών *Pagellus erythrinus* και *Diplodus*, είναι επίσης ενδιαφέρουσα.

Μελέτες πάντα στον ενζυμικό πολυμορφισμό στα Μεσογειακά είδη της οικογένειας *Sparidae*, αποκαλύπτουν ενδιαφέροντα δεδομένα για τη θεμελιώδη και την εφαρμοσμένη έρευνα. Η φυλογενετική σχέση αυτών των διεργασιών είναι η διαφοροποίηση των ειδών, μέσω ενός διαγνωστικού σημείου για το καθένα, καθώς και ο υπολογισμός της συγγενικής τους διάστασης. Τα δύο αυτά στοιχεία είναι απαραίτητα για τον προγραμματισμό προόδου στις υδατοκαλλιέργειες, ώστε τα ενδοειδικά υβρίδια να είναι εκτελέσιμα στις περισσότερες Μεσογειακές χώρες.

1.4. ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΙΑΣ SPARIDAE

Για να διαχωριστούν τα είδη μιας οικογένειας χρησιμοποιούνται στοιχεία που έχουν σχέση κυρίως με χρωματισμό του σώματος, καθώς και το χρώμα και τον αριθμό των χρωματοφόρων στα διάφορα μέρη του σώματος. Τα στοιχεία αυτά ονομάζονται κλείδες που αφορούν την οικογένεια Sparidae και προσδιορίζουν τα ιχθύδια μεγέθους 10-31 mm.

Τα νεαρά ιχθύδια εμφανίζονται στα παράκτια νερά, ένα ή δυο μήνες μετά την αναπαραγωγή των ψαριών, με τη μορφή πολυπληθών ομάδων, αναζητώντας λιμνοθάλασσες, εκβολές ποταμών ή προστατευμένες αβαθείς και ευτραφείς περιοχές.

Οι μαζικές εμφανίσεις των ιχθύδιων χαρακτηρίζονται από μια περιοδικότητα, η οποία εξαρτάται από την περίοδο αναπαραγωγής του είδους, τη θερμοκρασία, την παλίρροια και τους τροφικούς ανταγωνισμούς. Η εποχή εμφάνισης για κάθε είδος παρουσιάζει αποκλίσεις από περιοχή σε περιοχή, λόγω των διάφορων περιβαντολογικών φαινομένων, που λαμβάνουν χώρα την χρονική εκείνη περίοδο.

Έτσι για το διαχωρισμό των ειδών, που όπως αναφέρθηκε, λαμβάνεται κυρίως υπόψη ο χρωματισμός αλλά και η περιοχή εμφάνισης του κάθε είδους, αποτελεί μια άλλη παράμετρο. Ο γόνος συλλαμβάνεται από τη φύση με ειδικό δίχτυ και πρόκειται για ιχθύδια μεγέθους 10-40 mm. Έπειτα διαχωρίζονται οι οικογένειες από τη μορφολογία του σώματος (σχήμα, θέση, έδρας), τα χρωματοφόρα (διάταξη, εποχή εμφάνισης, σχήμα αριθμός), τα μεριστικά χαρακτηριστικά (αριθμός ακτινών των ειδών, που βασίζεται στις κλείδες που ισχύουν για κάθε μια οικογένεια).

Οι κλείδες που αφορούν την οικογένεια Sparidae (κατά Χώτο και Ρογδάκη, 1992), παρουσιάζονται παρακάτω (Ζουλιανός, 1996). Είναι χωρισμένες σε τέσσερις κλάσεις μηκών (10-11 mm, 15-16 mm, 20-21 mm και 30-31 mm), ενώ στις παρενθέσεις αναφέρεται ο μήνας εμφάνισης και ο βιότοπος. Ακόμα, η ταυτοποίηση πρέπει να λάβει μέρος στο χρονικό διάστημα μιας εβδομάδας, έτσι ώστε να μην απλωθεί το χρώμα των χρωματοφόρων. Σαν κριτήριο μεγέθους, λαμβάνεται το ολικό μήκος σώματος.

1.5 ΚΛΕΙΔΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ

Sparidae: Κλείδες προσδιορισμού ιχθυδίων μήκους 10-11 mm.

- (1) Αναπτυγμένη ινιακή άκανθα.....Pargus pargus (L)
(Αύγουστος-Οκτώβρης, πλαγκτόν)
- (1) Ινιακή άκανθα απύσα.....(2)
- (2) Παρουσία μαύρων χρωματοφόρων(3)
- (2) Όλα τα χρωματοφόρα σκούρο μπλε Pagellus bogaraveo (Brunnich)
(Οκτώβρης-Νοέμβρης, πλαγκτόν)
- (3) Κοιλιά μπλε με ασημί ανταύγειεςPagellus centrodonatus (De La Roche)
(Νοέμβρης-Γενάρης, πλαγκτόν)
- (3) Κοιλιά άλλου χρώματος(4)
- (4) Ατελώς αναπτυγμένα κοιλιακά πτερύγια, ή
εάν ήδη διαμορφωμένα διαφανή(5)
- (4) Τελείως αναπτυγμένα κοιλιακά μαύρου χρώματοςPantazzo pantazzo (Gmelin)
(Σεπτέμβρης-Γενάρης, πλαγκτόν)
- (5) Ευμεγέθης μαύρη κηλίδα σε κάθε πλευρά
επί του ουραίου μίσχου Oblada melanura (L)
(Ιούνιος-Ιούλιος, βράχια)
- (5) Απουσία της ανωτέρω(6)
- (6) Σπονδυλική στήλη έντοκου κίτρινου χρώματος Sergus annularis (Gmelin)
(Μάιος-Ιούνιος, βράχια
και επιπλέοντα φύκια)

Pagellus erythrinus

- (6) Σπονδυλική στήλη άχρωμη ή ελαφρώς κιτρινωπή (7)
- (7) 4 σειρές μαύρων χρωματοφόρων γύρω από τη σπονδυλική στήλη (πάνω, κάτω και στις πλευρές) Spondyliosoma centtharus (Gmelin)
(Μάρης-Ιούνης, επιπλέοντα φύκια)
- (7) 4 σειρές μαύρων χρωματοφόρων γύρω από την σπονδυλική στήλη ουδέποτε εμφανίζονται.....(8)
- (8) Σειρές μολυβδοκόκκινων χρωματοφόρων στην κοιλιακή πλευρά της σπονδυλικής στήλης.....Box boops (L)
(Μάρτης-Ιούνης, επιπλέοντα φύκια)
- (8) Όχι μολυβδοκόκκινα χρωματοφόρα στην ανωτέρω περιοχή(9)
- (9) 5 μαύρα χρωματοφόρα εναλλασσόμενα με μολυβδοκόκκινα χρωματοφόρα στη βάση του εδρικού λαρυγγίου..... Pagellus erythrinus (L)
(Ιούλης-Σεπτέμβρης, πλαγκτόν)
- (9) Όχι μολυβδοκόκκινα χρωματοφόρα στη βάση του εδρικού(10)
- (10) Ένα ή 2 μικρά χρωματοφόρα στο βραγχιακό επικάλυμμα ένα (ή κανένα) χρωματοφόρο στο ραχιαίο προφίλ χρωματοφόρο σε κάθε πλευρά της κοιλιάς κίτρινη κοιλιά τελευταίο τμήμα του εντέρου γαλαζωπό. Όλα τα περιττά (μονά) πτερύγια συνοδεύονται από ευρείες μεμβρανώδεις επεκτάσεις, σπανίως σχηματισμένες και οι ακανθώδεις ακτίνες του εδρικού και ραχιαίου.....Sargus sargus (L)
(Απρίλης-Ιούνης, βράχια)
- (10) 3 ευμεγέθη χρωματοφόρα στο βραγχιακό επικάλυμμα, 5 χρωματοφόρα στο κοιλιακό προφίλ. Χρωματοφόρα στις πλευρές του εντέρου. Κοιλιά κίτρινη. Τελευταίο τμήμα του εντέρου κίτρινο. Καλώς απομονωμένα τα μονά πτερύγια με λιγότερο ανεπτυγμένες τις μεμβρανώδεις προεκτάσεις. Όλες οι οριστικές ακτίνες ήδη σχηματισμένες Sargus vulgaris (G.S.Hil)
(Οκτώβρης-Νοέμβρης, βράχια)

Pagellus erythrinus

Sparidae:Κλείδες προσδιορισμού ιχθυδίων μήκους 15-16 mm.

- (1) Απώλεια της διαφάνειας. Ένας ομοιόμορφος χρωματισμός πράσινο-κιτρινωπός.....Dentex dentex (L)
(Ιούνης, ακτές)
- (1) Σώμα ακόμη λιγότερο ή περισσότερο διαφανές ή αν έχει χάσει τη διαφάνεια, άλλο χρώμα.....(2)
- (2) Όλα τα χρωματοφόρα σκούρο μπλε Pagellus bogaraveo (Brunich)
(Οκτώβρης, Νοέμβρης, πλαγκτόν)
- (3) Χρωματοφόρα άλλου χρώματος, Τα μαύρα πιο άφθονα.....Spondyliosoma cantharus
(Gmelin)
(Μάιος-Ιούνιος, ακτές)
- (3) Όχι μπλε κηλίδες κατά μήκος του ραχιαίου προφίλ(4)
- (4) Πλατιές ταινίες από χρωστικές σε όλη την περίμετρο Του σώματος στο ύψος της κοιλιακής χώρας(5)
- (4) Όχι τέτοιο χαρακτηριστικό.....(7)
- (5) Μολυβδοκόκκινα χρωματοφόρα εναλλασσόμενα με μαύρα στη βάση του εδρικού.....Sargus vulgaris (G.S.Hil)
(Οκτώβρης-Ιανουάριος, βράχια)
- (5) Όχι μολυβδοκόκκινα χρωματοφόρα.....(6)
- (6) Γενικός χρωματισμός περιοχών με χρωστικές: γκριζοSargus sargus (L)
(Απρίλιος-Ιούνιος, βράχια)
- (6) Γενικός χρωματισμός περιοχών με χρωστικές: ελαιοπράσινοPuntazzo puntazzo
(Gmelin)
(Σεπτέμβριος-Νοέμβριος, βράχια)
- (7) Πλατιά μαύρη κηλίδα εκατέρωθεν επί του ουραίου μίσχου.....(8)
- (7) Όχι μαύρη κηλίδα εκατέρωθεν επί του ουραίου μίσχου(8)
- (8) Μαύρη κηλίδα εκατέρωθεν επί του ουραίου μίσχου με άσπρο φωτοστέφανο.....Oblada melanura (L)
(Ιούνιος-Δεκέμβριος, βράχια)

Pagellus erythrinus

- (8) Μαύρη κηλίδα εκατέρωθεν επί του ουραίου μίσχου με άσπρο φωτοστέφανο.....Sargus annularis (Gmelin)
(Μάιος-Ιούλιος, ακτές)
- (9) Παρουσία μολυβδοκόκκινων ή κεραμιδι χρωματοφόρων (ιδίως στη βάση του εδρικού).....(10)
- (9) Όχι μολυβδοκόκκινα ή κεραμιδι χρωματοφόρα(13)
- (10) Πολυάριθμα μαύρα χρωματοφόρα κατά μήκος της ραχιαίας γραμμής του κορμού.....(11)
- (10) Μόνο ένα μαύρο χρωματοφόρο στο ραχιαίο προφίλ του σώματος στο τέλος του ραχιαίου περυγίου.....Box boops (L)
(Απρίλιος-Αύγουστος, ακτές)
- (11) Κοιλιά ανοιχτό μπλε.....Boops salpa (L)
(Οκτώβρης-Δεκέμβρης, βράχια)
- (11) Γκριζοκιτρινωπή κοιλιά(12)
- (12) Πράσινες κηλίδες διασκορπισμένες κατά μήκος του κορμούPagellus erythrinus (L)
(Ιούλιος-Οκτώβριος, παράκτιο πλαγκτόν)
- (12) Όχι πράσινες κηλίδεςPagellus mormyrus (L)
(Ιούλιος-Νοέμβριος, ακτές)
- (13) Κοιλιά μπλε με ασημένιες ανταύγειες Pagellus mormyrus (L)
(De La Roche) (Φεβρουάριος, ακτές)
- (13) Κοιλιά ασημένιου χρώματος(14)
- (14) Χρωματοφόρα διευθετημένα σε λωρίδες εκατέρωθεν του ουραίου μίσχου Pargus pargus (L)
(Σεπτέμβριος-Οκτώβριος, πλαγκτόν)
- (14) Όχι χρωματοφόρα εκατέρωθεν του ουραίου μίσχου Sparus pargus (L)
(Φεβρουάριος-Μάρτιος, ακτές)

Sparidae:Κλείδες προσδιορισμού ιχθυδίων μήκους 20-21 mm.

- (1) Ευκρινής μαύρη κηλίδα εκατέρωθεν του ουραίου μίσχου διακρινόμενη με γυμνό μάτι(2)
- (1) Όχι ευκρινής μαύρη κηλίδα.....(5)
- (2) Μαύρη κηλίδα με λευκό φωτοστέφανο Oblada melanura (L)
(Ιούνιο-Δεκέμβριο, βράχια)

Pagellus erythrinus

- (2) Μαύρη κηλίδα χωρίς φωτοστέφανο.....(3) (γεν. Sargus)
- (3) Πλατιά λωρίδα από χρωστικό σε ολόκληρη την περίμετρο του σώματος στο ύψος της κοιλιακής χώρας. Λίγα χρωστικά στην λωρίδα του ουραίου μίσχου (με εξαίρεση τη μαύρη κηλίδα)..... Sargus vulgaris (G.s.Hil)
(Μάιο-Ιούλιο, ακτές)
- (3) Ομοιόμορφα, σε ολόκληρο το σώμα, στενές, σκουρότερες εγκάρσιες λωρίδες(4)
- (4) Γενικός χρωματισμός: γκριζωτός λωρίδες περισσότερο ευδιάκριτες Sargus sargus
(Ιανουάριο-Φεβρουάριο, κατά μήκος των ακτών)
- (4) Γενικός χρωματισμός: κιτρινωπός λωρίδες λιγότερο ευδιάκριτεςSargus annularis (Gmelin)
(Ιούλιο-Αύγουστος, ακτές)
- (5) Έγχρωμα κοιλιακά πτερύγια.....(6)
- (5) Άχρωμα κοιλιακά πτερύγια(8)
- (6) Πλατιές λωρίδες από χρωστικές σε όλη την περίμετρο του σώματος στο ύψος της κοιλιακής χώρας, στο πίσω μέρος αυτής της λωρίδας, μόλις διακρίνεται η περίμετρος δυο ακόμη λωρίδων, ατελώς χρωματισμένωνPuntazzo puntazzo (Gemlin)
(Ιούνιος-ακτές)
- (6) Ολόκληρο το σώμα πιο ομοιόμορφα χρωματισμένο.....(7)
- (7) Το μέγιστο ύψος περιέχει 4 φορές το ολικό μήκος Dentex dentex (L)
(Ιούνιος, ακτές)
- (7) Το μέγιστο ύψος περιέχει 3 φορές το ολικό μήκοςPargus pargus (L)
(Οκτώβριος-Μάρτιος, ακτές)
- (8) Παρουσία κεραμιδί ή πορτοκαλί χρωματοφόρων(9)
- (8) Απουσία κεραμιδί ή πορτοκαλί χρωματοφόρων(13)
- (9) Κοιλιά και κοιλιακό μέρος βραγχιακού επικαλύμματος γκριζοκιτρινοπά όπως το υπόλοιπο του σώματος, χωρίς ασημένιες ανταύγειες Spondyliosoma centharus
(Gemlin) (Μάιο-Ιούνιο, ακτές)
- (9) Κοιλιά και κοιλιακό μέρος βραγχιακού επικαλύμματος σε διαφορετικό χρώμα από το υπόλοιπο του σώματος, ιδίως με ασημένιες ανταύγειες(10)

Pagellus erythrinus

- (10) Κανένα ίχνος εγκάρσιων λωρίδων (11)
- (10) Λιγότερο ή περισσότερο διακριτές εγκάρσιες λωρίδες(12)
- (11) Γραμμή μαύρων χρωματοφόρων στο κοιλιακό
προφίλ της σπονδυλικής στήλης *Box salpa*
(Νοέμβρης-Δεκέμβρης, βράχια)
- (11) Γραμμή κεραμιδί χρωματοφόρων στο κοιλιακό
προφίλ της σπονδυλικής στήλης *Box boops*
(Μάιο-Αύγουστο, ακτές)
- (12) Πράσινες κηλίδες διευθετημένες
κατά μήκος του σώματος *Pagellus erythrinus* (L)
(Ιούλιο-Οκτώβρη, ακτές)
- (12) Όχι πράσινες κηλίδες *Pagellus mormyrus*
(Ιούλιο-Οκτώβριο, ακτές)
- (13) Όλα τα χρωματοφόρα μπλε *Pagellus bogaraveo*
(*Brunnicx*)
(Οκτώβριο-Νοέμβριο, ακτές)
- (13) Παρουσία μαύρων χρωματοφόρων(14)
- (14) Μπλε κοιλιά *Pagellus centrodonatus*
(*De La Roche*)
(Φεβρουάριο-Απρίλιο, ακτές)
- (14) Κοιλιά γκριζοκιτρινωπή *Sparus aurata* (L)
(Μάρτιο-Απρίλιο, ακτές)

Sparidae: Κλείδες προσδιορισμού ιχθυδίων μήκους 30-31 mm.

- (1) Μαύρη ή καφέ κηλίδα προεξέχει ευδιάκριτα
Εκατέρωθεν του ουραίου μίσχου. Διακρίνεται
Με γυμνό μάτι εμφανώς σαν κηλίδα ή λωρίδα.....(2)
- (1)Καμία κηλίδα εκατέρωθεν του ουραίου μίσχου ή αν
παρουσιάζεται τέτοια, είναι μικρή και δυσδιάκριτη.....(6)
- (2) Μαύρη κηλίδα με λευκό φωτοστέφανο *Oblada melanura* (L)
(Σεπτέμβριος, ακτές)
- (2) Κηλίδα ή λωρίδα χωρίς φωτοστέφανο (3)
- (3) Μαύρη κηλίδα ή λωρίδα *Sargus* (L)
- (3) Καφέ πρασινωπή κηλίδα *Puntazzo puntazzo*
(*Gmelin*)
(Ιανουάριο-Μάρτιο, βράχια)
- (4) Ομοιόμορφος χρωματισμός του κορμού *Sargus vulgaris* (G.S.Hil)
(Φλεβάρης-Μάρτης, βράχια)

Pagellus erythrinus

- (4) Πολυάριθμες εγκάρσιες λωρίδες κατά μήκος του κορμού.....(5)
- (5) Χρώμα καφέ τείνοντας προς το γαλαζογκριζωπό,
πτερύγια μαύρα Sargus sargus (L)
(Ιούνιος-Αύγουστος, βράχια)
- (5) Χρώμα καφέ τείνοντας προς το κιτρινοπράσινο
πτερύγια κιτρινωπά Sargus annularis
(Ιούλιος-Αύγουστος, ακτές)
- (6) Κοιλιακά με χρωστικές(7)
- (6) Κοιλιακά χωρίς χρωστικές(9)
- (7) Το βάθος περιέχει 3 φορές στο ολικό μήκος Pargus pargus (L)
(Μάης, ακτές)
- (7) Το βάθος περιέχεται 3,5 φορές στο ολικό μήκος(8)
- (8) Φωτεινό μπλε μάτι Spondyliosoma centharus
(Gmelin) (Ιούνιος, ακτές)
- (8) Κίτρινο μάτι Dentex dentex (L)
(Ιούνιος-Ιούλιος, ακτές)
- (9) Περισσότερο ή λιγότερο ευδιάκριτα ίχνη λωρίδων
εκατέρωθεν του σώματος(10)
- (9) Κανένα ίχνος εγκάρσιων λωρίδων(13)
- (10) 5 άσπρες κηλίδες εκατέρωθεν της σπονδυλικής στήλης Boops salpa (L)
(Ιανουάριος, βράχια)
- (10) Όχι άσπρες κηλίδες μεταξύ των λωρίδων (11)
- (11) Παράλληλες εγκάρσιες λωρίδες(12)
- (11) Εγκάρσιες λωρίδες συγκλίνουσες ποικιλοτρόπως Pagellus erythrinus (L)
(Ιούλιος-Νοέμβριος, ακτές)
- (12) Κιτρινωπές εγκάρσιες λωρίδες, χρυσή ίριδα ματιού Sparus aurata (L)
(Απρίλης-Μάης, ακτές)
- (12) Καφέ εγκάρσιες λωρίδες, γκριζοκυανή ίριδα Pagellus mormyrus (L)
(Ιούλιος-Αύγουστος, Ακτές)
- (13) Οπίσθιο μέρος ραχάιου πτερυγίου με κιτρινοκόκκινες
και μαύρες χρωστικές Box boops (L)
(Ιούλιος-Αύγουστος, ακτές)
- (13) Οπίσθιο μέρος ραχάιου με μια μόνο μαύρη χρωστική(14)
- (14) Έδρα ελαφρώς κοντύτερα στο πρόσθιο παρά στο οπίσθιο
μέρος. Κιτρινωπό χρώμα που τείνει ελαφρά στο ανοικτό καφέ..... Pagellus centrodontus
(De La Roche) (Απρίλης-Μάης, ακτές)
- (14) Έδρα ελαφρώς κοντύτερα στο οπίσθιο μέρος.
Κιτρινωπό χρώμα που τείνει ελαφρά στο ανοικτό μπλε Pagellus bogaraveo (Brunnich)
(Οκτώβρης-Δεκέμβρης, πλαγκτόν)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ PAGELLUS ERYTHRINUS

Η συστηματική κατάταξη του *Pagellus erythrinus*, κοινώς λυθρίνι έχει ως εξής:

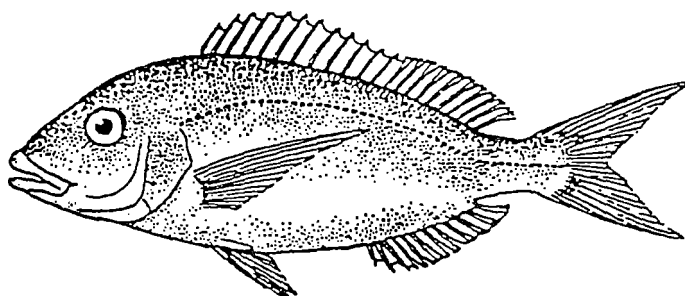
ΤΑΞΗ: Perciformes

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Sparidae

ΓΕΝΟΣ: *Pagellus*

ΕΙΔΟΣ: *Pagellus erythrinus*

2.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ



Εικόνα 1.4 Σχηματική απεικόνιση του λυθρινιού

Το λυθρίνι σ' ότι αφορά τη μορφολογία που έχει ένα μήκος γύρω στα 60 cm, λίγο μεγαλύτερο δηλ. από αυτό του *Pagellus bogaraveo*, το οποίο ανήκει στην ίδια οικογένεια και έχει ένα μήκος περίπου 40 cm.

Επίσης, το λυθρίνι σ' ότι αφορά το χρωματισμό, είναι κόκκινο-ροζ με ασημί ανταύγειες και συχνά με γαλάζιες κηλίδες στο άνω μέρος των πλευρών.

Αυτός ο χρωματισμός είναι από τους πλέον χαρακτηριστικούς για τα περισσότερα είδη αυτής της οικογένειας. Ακόμα τα πτερύγια είναι ροζ και η στοματική με τη βραγχιακή περιοχή μαύρες.

Σε ό,τι αφορά το σώμα, το λυθρίνι έχει μυτερό ρύγχος με μήκος μεγαλύτερο της οφθαλμικής διαμέτρου. Οι γνάθοι έχουν το ίδιο μήκος και τα μάγουλα είναι λεπιδωτά. Το βραγχιακό επικάλυμμα είναι γυμνό, αλλά υπάρχουν προραχιακά λέπια που φτάνουν μέχρι τα μάτια. Η πλευρική γραμμή έχει 59-70 λέπια, ενώ από τα εμπρόσθια δόντια είναι αρκετά ανεπτυγμένα. Υπάρχουν επίσης και γομφιόμορφα δόντια σε δυο σειρές, από τα οποία τα οπίσθια είναι πιο μεγάλα.

Οι βραγχιακές άκανθες είναι πολύ κοντές 7-11 δυνατές, κατώτερες και 5-7 ανώτερες πάνω στο πρώτο βραγχιακό τόξο. Το ραχιαίο πτερύγιο έχει 11 σκληρές ακτίνες, με την πρώτη πιο κοντή και 12-15 μαλακές άκανθες. Το εδρικό πτερύγιο έχει 3 σκληρές ακτίνες και 11-13 μαλακές ακτίνες. Τα θωρακικά πτερύγια είναι μυτερά με μήκος όμοιο με αυτό του κεφαλιού. Τα κοιλιακά είναι πιο μικρά, ενώ πρέπει να προσθέσουμε πως η γεωγραφική του κατανομή εκτείνεται στη Μαύρη και Μεσόγειο Θάλασσα και στον Ατλαντικό Ωκεανό από την Αγκόλα μέχρι τη Νορβηγία.

Σ' ότι αφορά την βιολογία του και πιο συγκεκριμένα τις συνήθειες του, αποτελεί ένα κλασσικό βενθικό είδος που συνηθίζει να ζει σε βάθος μέχρι 200 m, κυρίως όμως σε βάθη από 20-100 m, και σε βυθούς αμμώδεις, λασπώδεις και βραχώδεις.

Είναι σαρκοφάγο όπως άλλωστε και όλα τα είδη αυτής της οικογένειας και διατρέφεται με δεκάποδα, πολύχαιτους και άλλα ψάρια. Αναπαράγεται τους μήνες μεταξύ Απριλίου και Οκτωβρίου και είναι ερμαφρόδιτο. Όλα αυτά τα στοιχεία, που αφορούν την βιολογία του λυθρινιού, μελετήθηκαν κυρίως σε διάφορες περιοχές της Δυτικής και Κεντρικής Μεσογείου, ενώ ελάχιστες δημοσιεύσεις προέρχονται από τους πληθυσμούς της Ανατολικής Μεσογείου (ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 1984, VASILOPOULOU et al. , 1986).

Πολλοί συγγραφείς έχουν συγκεντρώσει και έχουν αναλύσει τη συχνότητα και τη φυσική ιστορία του είδους κατά μήκος των ακτών της Ισπανίας (LARVANETA 1964, 1967), στην Αδριατική θάλασσα (ZUPANOVIC και RIJAVEC 1980), στις ακτές της Λιβύης (HASHIM και GASSIM, 1981) και στον κόλπο της Λυών (GIRARDIN και QUIGNARD, 1980). Οι GHORBAL και KTARI (1982) μελέτησαν τις συνθήκες διατροφής του είδους κατά μήκος ακτών της Λιβύης, οι ARDIZZONE και MESSINA (1983) κατά μήκος των ακτών του Τυρρηνικού πελάγους, η ROSECCHI (1983) στον κόλπο της Λυών και οι ΚΑΡΑΓΚΙΤΣΟΥ και ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ (1985), στο Σαρωτικό κόλπο.



Εικόνα 1.5 Γεωγραφική εξάπλωση του *Pagellus erythrinus*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ

Η μελέτη τη οικολογίας της διατροφής, τόσο των εμπορικών όσο και των μη εμπορικών ειδών είναι απαραίτητη για την αλιευτική επιχείρηση (GULLAND 1977), και ιδιαίτερα για την αλιεία που εξασκείται σε πολλά είδη ψαριών (Multispecies fishery). Ελάχιστες πληροφορίες είναι διαθέσιμες για τις τροφικές σχέσεις των ψαριών στις ελληνικές θάλασσες (ΚΑΡΑΓΚΙΤΣΟΥ και ΤΣΙΜΕΝΙΑΔΗΣ 1977: 1982α, 1982β, ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ και ΚΑΡΑΓΚΙΤΣΟΥ, 1986).

Η διατροφή του είδους, σε διαφορετικά στάδια της ανάπτυξης του, μελετήθηκε σε διαφορετικούς πληθυσμούς της Μεσογείου (LARRANETA 1964, RIJAVEC και ZUPANOVIC 1965, GHANNUDI 1980, ROSECCHI 1983, ARDIZONE και MESSINA 1983). Στις ελληνικές θάλασσες, η διατροφή του λυθρινιού στο Σαρωνικό κόλπο, ενώ η παρούσα εργασία αναφέρεται σε διαφορετική περιοχή και αναλύει περισσότερο τα δεδομένα.

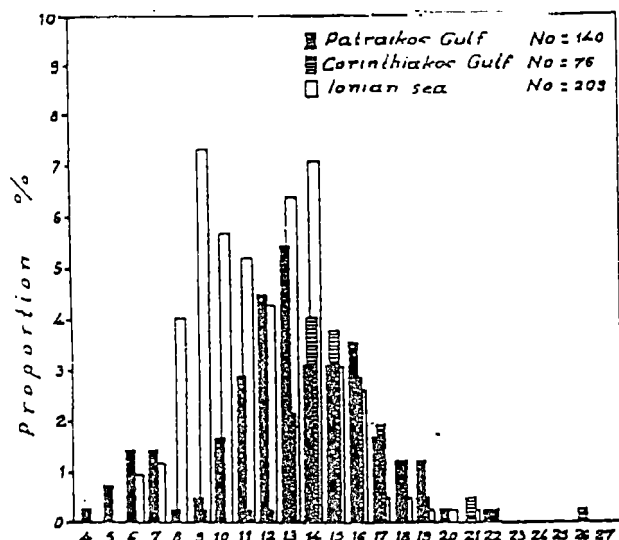
Ειδικότερα, η μελέτη αυτή αφορά την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση της διατροφής, σε βάρος τη τροφής που καταναλώνεται και τις τροφικές σχέσεις ανάμεσα στους πληθυσμούς του λυθρινιού που ψαρεύτηκαν στον Πατραϊκό, στον Κορινθιακό και στο Ιόνιο πέλαγος.

Επίσης, για το στομαχικό περιεχόμενο 425 στομαχιών λυθρινιού, υπάρχει μια σειρά δεικτών τροφικής επικάλυψης, που δοκιμάστηκαν διαδοχικά (LINTON et. al. 1981, WALLACE 1981), για να επιλεγεί τελικά του SCHOENER (1970):

$$C_{ih} = 1 - 0.5(\sum_j P_{ij} - P_{hj})$$

όπου P_{ij} και P_{hj} η αναλογία της λείας j που βρέθηκε στη διατροφή των ομάδων i και h , αντίστοιχα. Η επικάλυψη, μελετήθηκε ανάμεσα στις τρεις διαφορετικές περιοχές, στις τέσσερις εποχές, στις δυο ομάδες ηλικίας και στις δύο ζώνες βάθους και υπολογίστηκε με βάση το βάρος το οποίο αποδίδει καλύτερα κατά την άποψη μας και την ενέργεια που εγκλείουν οι διάφορες ομάδες λείων.

Ο δείκτης αυτός, έχει ένα ελάχιστο 0 (καμιά τροφική επικάλυψη) και ένα μέγιστο 1 (όλες οι λείες σε ίσες αναλογίες). Οι τιμές του δείκτη του SCHOENER που είναι μεγαλύτερες από 0.60, θεωρείται πως έχουν βιολογική σημασία (ZARET και RAND 1971, WALLACE 1981).



Κατά μήκος σύνθεση του λυθρινιού που χρησιμοποιήθηκε για τη μελέτη της διατροφής στην περιοχή της έρευνας.

Το στομαχικό περιεχόμενο 425 λυθρινιών από τα οποία μόνο 23 (5,4%) ήταν άδεια, αναλύθηκαν. Απ' αυτά περίπου το 90% περιέχουν αταξινόμητο οργανικό υλικό, το οποίο ήταν ζωικής προέλευσης. Το 15% των ψαριών που μελετήθηκαν, περιείχαν στο στομάχι τους άμμο.

Ένας σημαντικός αριθμός στοιχείων, ενισχύει την άποψη ότι η διαβίωση του λυθρινιού, εξαρτάται άμεσα απ' το βυθό ότι η διαβίωση του λυθρινιού, εξαρτάται άμεσα απ' το βυθό. Το μεγάλο ποσοστό του detritus, των πολύχαιτων και των βενθικών ασπόνδυλων, καθώς επίσης η άμμος και η λάσπη που βρέθηκαν στο στομάχι του, καθιστούν εμφανείς τις τροφικές δραστηριότητες του είδους κοντά στο βυθό και την άμεση απ' αυτόν εξάρτηση, ενώ δέκα οικογένειες πολυχαιτών ταξινομήθηκαν στο στομαχικό περιεχόμενο. Εκτός απ' αυτές, βρέθηκαν δεκάποδα, βραχύουρα, μυσιδώδη κεφαλόποδα και ψάρια. Επειδή πολλοί από τους παραπάνω οργανισμούς, δεν ήταν δυνατό να ταξινομηθούν κάτω από το επίπεδο της οικογένειας ή της τάξης, κρίθηκε σκόπιμο οι πίνακες οι οποίοι παρουσιάζουν τις τροφικές δραστηριότητες του είδους ανάμεσα στις περιοχές, στις εποχές ομάδων μήκους και στις ζώνες βάθους, να δοθούν στις παραπάνω ταξινομικές ομάδες.

3.1 ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Η εποχιακή διακύμανση της διατροφής του λυθρινιού, αναπαρίσταται στον πίνακα 1 και έχει βασιστεί στην εποχιακή ποσοστιαία αναλογία των λειών, στα στομάχια που περιείχαν τροφή. Όλα σχεδόν τα άτομα, βρέθηκαν να έχουν τροφή στο στομάχι τους, καθ' όλη την διάρκεια του έτους, μολονότι η αναλογία του βάρους του ατόμου προς το βάρος του στομάχου, ήταν μεγαλύτερη το Φθινόπωρο και μικρότερη νωρίς την άνοιξη.

Βασιζόμενοι στον IRI, τα βραχύουρα και οι πολύχαιτοι, είναι γενικώς τα σπουδαιότερα taxa που βρέθηκαν στο στομάχι, ενώ στη συνέχεια ακολουθούν τα δεκάποδα. Οι εποχιακές αλλαγές του IRI, μελετήθηκαν με σκοπό να διερευνηθεί ποιες λείες συμβάλουν περισσότερο ή λιγότερο στη διαφοροποίηση της διατροφής του λυθρινιού. Έτσι, επισημάνθηκε περιορισμός στην αφθονία των βραχύουρων τον χειμώνα με αντίστοιχη αύξηση των πολυχαιτών, ενώ το αντίθετο συμβαίνει το Φθινόπωρο.

Από την εποχιακή ανάλυση της διατροφής, καθιστάτε φανερό ότι οι πολύχαιτοι καταναλώνονται κυρίως τον χειμώνα, μολονότι βρέθηκαν άφθονοι και τον υπόλοιπο χρόνο, οπότε τα βραχύουρα δείχνουν το μέγιστο της παρουσίας τους.

Τους χειμερινούς μήνες, οι πολύχαιτοι αποτελούν την κύρια τροφή βρέθηκαν στα τρία τέταρτα των στομάχων και συνιστούν το 40% της βιομάζας. Η σύνθεση της διατροφής την άνοιξη, δείχνει σημαντικές αλλαγές. Τα βραχύουρα αποτελούν την σπουδαιότερη λεία (IRI=1931), οι πολύχαιτοι βρέθηκαν σε ικανοποιητικό αριθμό στομάχων, ενώ ο αριθμός και η συχνότητα συνάντησης των μυσιδωδών αυξάνει απότομα και μαζί με τα δεκάποδα αποτελούν τη μεγαλύτερη ομάδα.

Κατά τη διάρκεια της θερινής δειγματοληψίας, υπερτερούν κατά βάρος τα βραχύουρα. Η λεία αυτή βρέθηκε στο ¼ των στομάχων και αποτελεί το 1/3 περίπου της βιομάζας των λειών, της οποίας το υπόλοιπο συνιστάται από πολύχαιτους και δεκάποδα.

Οι αντιπρόσωποι της οικογένειας Glycerinidae απαντούν συχνά, αλλά το βάρος τους είναι περιορισμένο.

Τα κεφαλόποδα (Seria Sp. και Seripete ta Sp.), συμμετέχουν σημαντικά κατά βάρος και συχνότητα εμφάνισης στον καθορισμό της λείας του λυθρινιού, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Πίνακας 4.1.

ΚΑΤΑ ΕΠΟΧΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

TAXA	ΧΕΙΜΩΝΑΣ				ΜΟΙΣΗ				ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ				ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ			
	f	Cn	Cw	IRI	f	Cn	Cw	IRI	f	Cn	Cw	IRI	f	Cn	Cw	IRI
ALGAE													1.0			0.1
ANTOZOA													2.6	1.1		0.3
POLYCHAETA	14.8	7.5	15.5	34	8.7	13.8	8.5	194	4.5	4.5	4.0	39	18.1	5.4	2.9	100
Aphroditidae	11.1	10.3	5.1	171									6.9	5.4	2.6	55
Sabellaridae	1.8	3.3	0.4	8									6.9	5.4	0.6	41
Sabellidae													2.6	1.4		0.2
Syllidae	3.7	2.6	0.3	11	8.7	13.8	3.6	151	1.0	3.0	0.2	3	5.2	3.9	0.9	25
Sternaspidae	3.7	7.7	13.7	79					3.6	3.8	2.5	23	1.7	1.1	0.4	3
Nereidae	5.5	7.7	0.9	47					1.0	0.8	0.2	1	1.0	0.7		
Glyceridae	1.8	1.3	0.1	3	4.3	3.5	2.1	24	4.5	6.1	1.2	33	23.4	23.2	1.3	333
Eunicidae	11.1	19.2	2.3	239					1.0	0.8	0.1	1	4.3	6.1	0.3	23
Cirratulidae	1.8	1.3	0.2	3												
Spionidae									1.0	0.8	0.2	1	1.0	0.7		1
Anchiectenidae	9.2	10.3	1.4	108									1.0	0.4		0
ISOPODA									1.0	0.8	0.2	1	4.3	1.1	1.7	12
ANISOPODA	1.8	3.9	0.6	8					1.0	0.8		1	1.7	6.4	0.1	11
CUMACEA									1.0	1.5		2	1.0	0.4		0
MYSIDACEA	5.5	3.9	0.2	23	8.7	13.8	0.2	122	7.3	45.8	0.9	341	1.7	1.4		2
AMPHIPODA	3.7	6.4	0.2	24	4.3	13.8	0.2	50	2.7	5.3	0.1	15	8.6	7.5	0.3	67
DECAPODA	18.5	2.6	3.2	107	8.7	6.9	4.5	99	16.4	3.8	16.9	340	36.2	3.6	6.7	373
Alpheidae					4.3	6.9	7.9	64	1.0	0.8	1.5	2	1.7	0.4	0.6	2
Crangonidae													3.4	1.4	0.3	6
Processidae													4.3	2.1	2.0	18
Galatheidae	7.4	2.6	0.8	25					1.0	1.5	1.5	3	4.3	3.6	1.0	20
Thalassinidea	3.7	3.9	10.3	54					1.0	0.8	1.3	2	1.0	0.4	0.2	
Sergestidae	1.8	2.6	1.1	7												
BRACHYURA	7.4	2.6	3.5	45	39.1	29.7	23.7	1234	34.4	17.6	45.4	2293	57.8	6.4	22.7	1110
BIVALVIA					8.7	3.5	2.3	51					2.6	1.8	0.2	6
EPHALGPODA									1.0	0.8	1.4	2	6.0	3.2	7.5	34
FISHES					4.3	3.5	0.2	16	3.6	0.8	2.9	13	5.2	0.7	2.1	15
CESTED FOOD	53.7		39.8		78.2		41.9		36.5		19.5		100.4		34.9	

3.2. ΣΧΕΣΗ ΜΗΚΟΥΣ ΚΥΝΗΓΙΟΥ – ΤΡΟΦΗΣ

Εύκολα καθίσταται εμφανής μια συσχέτιση ανάμεσα στο μήκος του λυθρινιού και στη λεία του. Το σύνολο του δείγματος χωρίστηκε σε δύο ομάδες, για να διευκολυνθεί η σύγκριση της διατροφής.

Η ομοιότητα της διατροφής του λυθρινιού ανάμεσα στις ομάδες μήκους, βρέθηκε μικρή. Στη μικρότερη απ' αυτές, οι πολύχαιτοι συνιστούν την σπουδαιότερη τροφική λεία. Η παρουσία των μυσιδωδών και αμφιδωδών, ήταν σημαντική κατά αριθμό στη διατροφή των μικρών λυθρινιών.

Στη μεγαλύτερη ομάδα μήκους, η σπουδαιότητα των πολυχαιτών ελαττώνεται απότομα, καθώς τα βραχύουρα καταλαμβάνουν όλο και μεγαλύτερη σημασία στη διατροφή.

Πιθανότατα, τα μεγαλύτερα ψάρια αγνοούν τις μικρές τροφικές λείες, γιατί θα πρέπει

να καταβάλουν πολύ περισσότερη ενέργεια, συλλαμβάνοντας κάθε τροφική λεία ξεχωριστά από το υπόστρωμα.

Η αλλαγή αυτή στις τροφικές συνήθειες, συνοδεύεται με αντίστοιχη αύξηση του μέσου βάρους του στομαχικού περιεχομένου, σε ποσοστιαία σχέση με το βάρος του σώματος. Σε γενικές γραμμές, τα στομάχια των μεγάλων ψαριών περιλαμβάνουν περισσότερη τροφή από τα μικρότερα ψάρια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ**

Γενικά

Η σημαντική εμπορική σημασία και αφθονία του λυθρινιού στις ελληνικές θάλασσες, καθιστούν απαραίτητη την καλύτερη γνώση της βιολογίας του. Τα τελευταία χρόνια η μέση ετήσια παραγωγή του λυθρινιού στις ελληνικές θάλασσες ανέρχεται σε 170 τόνους.

4.1 ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ

Το μήκος σώματος των θηλυκών λυθρινιών είναι λίγο μεγαλύτερα από τα αρσενικά. Συγκεκριμένα, μελετήθηκε η διακύμανση του μέσου μήκους ανά άτομο που εισέρχεται στην αλιευτική φάση στον Πατραϊκό, στον Κορινθιακό και στο Ιόνιο Πέλαγος χωριστά.

Τα μικρότερα άτομα μήκους 40-80 mm, εμφανίζονται στον Πατραϊκό κόλπο- αλιεύοντας με μηχανότρατα- καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Η περιοχή αυτή είναι πεδίο συγκέντρωσης ωρίμων ατόμων και αποτελεί τόπο αναπαραγωγής. Άλλωστε, το λυθρίνι αρχίζει να αναπαράγεται ανάμεσα στα 135-140 mm.

Στον Κορινθιακό κόλπο δεν συγκεντρώνονται νεαρά άτομα, αφού για το έτος 1983-84, το συνολικό ποσοστό των νεαρών ανέρχεται μόνο σε 21% και 2,0% για το έτος 1984-85. Ομάδες μήκους 140-200mm και 200mm περιλαμβάνουν το 63,4% και 34,4 % τον πρώτο χρόνο και 30,2 %, 68% τον δεύτερο.

Στο Ιόνιο πέλαγος έχουμε εισροή νεαρών ατόμων λυθρινιού (40-70mm) κατά τις αρχές του χειμώνα και συνεχίζεται μέχρι το καλοκαίρι με φθίνουσα αφθονία.

Στον Πατραϊκό κόλπο η είσοδος των νεαρών λυθρινιών στην αλιευτική φάση της μηχανότρατας λαμβάνει χώρα τον Σεπτέμβριο. Αντίθετα, στο Ιόνιο πέλαγος γίνεται το Νοέμβριο. Υποθέτουμε ότι η διαφορά αυτή οφείλεται στους παρακάτω λόγους:

- α) Στην διαφορετική εποχή κατοικίας. Στον Πατραϊκό προηγείται του Ιουνίου, με αποτέλεσμα ανάλογη διακύμανση της εισόδου των νεαρών ατόμων.
- β) Στην μετακίνηση των νεαρών λυθρινιών, από τον Πατραϊκό κόλπο στο Ιόνιο πέλαγος. Η μετακίνηση αυτή γίνεται κατά την ολοκλήρωση του πρώτου ετήσιου δακτυλίου.

4.2. ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ

Στο κέντρο κάθε λεπιού, διακρίνεται ένας υαλώδης πυρήνας που περιβάλλεται από μία γαλακτώδη περιοχή. Ο πυρήνας του λεπιού αντιστοιχεί σε μήκος σώματος 30-40 mm, που συμπίπτει με το πρώτο καλοκαίρι της ζωής τους, όταν δηλαδή δεν έχουν ακόμη απομακρυνθεί από την ακτή (2-4m βάθος).

Για τον υπολογισμό του χρόνου σχηματισμού των ετήσιων δακτυλίων ορίστηκαν οι εξής αποστάσεις:

- α) Ανάμεσα στον πυρήνα και χείλους του λεπιού (R) και
- β) Ανάμεσα στον πυρήνα και στον τελευταίο ετήσιο δακτύλιο (Rn). Η διαφορά των δύο διαμέτρων ορίστηκε ως <<αύξηση>> του τελευταίου ετήσιου δακτυλίου.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι ο ετήσιος δακτύλιος σχηματίζεται ανάμεσα σε Μάρτιο και Ιούνιο, ανάλογα με το μήκος.

Η ετήσια υπολογιζόμενη αύξηση είναι μεγαλύτερη σε αμφότερα τα φύλα, κατά τη διάρκεια του πρώτου χρόνου ζωής του λυθρινιού και ελαττώνεται σταθερά μέχρι τον έκτο χρόνο. Μετά τον έκτο χρόνο η αύξηση συνεχίζεται για δύο ακόμα χρόνια, μετά τα οποία αυτή παραμένει σχεδόν σταθερή. Από την εξίσωση του Von Bertalanffy υπολογίζουμε την αύξηση :

$$L_t = L_{inf} (L_{inf} - L_{lose} - Kt = L_{inf}$$

όπου L_t το μεσουραίο μήκος στην ηλικία t ,

L_{inf} το μέγιστο ή ασυμπτωτικό μέγεθος,

K ο συντελεστής αύξησης και L_0 το μέγεθος των ατόμων όταν $t=0,18$.

Θα θεωρήσουμε ως t_0 το μήκος της προνύμφης τη στιγμή εκκόλαψης.

Έτσι, η εξύψωση που δίνει την αύξηση του λυθρινιού προκύπτει:

$$L_t = 326(1 - e^{-K(t-t_0)}).$$

Το λυθρίνι έφτασε το εμπορεύσιμο μέγεθος των 350-400 gr. σε 20 μήνες κατά την παρούσα μελέτη. Το αρχικό μέσο βάρος σώματος στο λυθρίνι ήταν 1,5 gr. τον Απρίλιο του 1992 (SGR 0,28%).

Τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν από τη μελέτη αυτή για το λυθρίνι είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα που παρουσίασε ο Divanach το 1985, για τα ψάρια πάνω από 70 gr. περίπου, αν και η παραπέρα ανάπτυξη του *Pagellus erythrinus* ήταν κατώτερη στην παρούσα μελέτη.

Αυτά τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν επίσης με τα αποτελέσματα των Farada et.al. (1983), οι οποίοι είχαν βρει ότι το *Pagellus erythrinus* κέρδισε 225 gr. σε 10 μήνες (από Νοέμβριο μέχρι και Σεπτέμβριο), μεγαλώνοντας από 60 gr. σε 285 gr.

Συμπερασματικά το λυθρίνι μπορεί να θεωρηθεί ιδανικό είδος για εντατική εκτροφή, λόγω όχι μόνο της υψηλής ζήτησης του από την καταναλωτική αγορά λόγω της υψηλής τιμής που μπορεί να φθάσει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ.

Το *Pagellus erythrinus* είναι ο αντιπρόσωπος των Sparidae, ο οποίος δελεάζει από την περιοχή της Μεσογείου τους ιχθυοκαλλιεργητές, καθώς αποτελεί ένα από τα καινούργια είδη που σίγουρα μπορούν να προσφερθούν στην ιχθυαγορά. Ως είδος είναι πρόσφορο για κάθε είδους δοκιμές και πειραματισμούς. Είναι εύκολο να εκτραφεί όπως και η τσιπούρα καθώς παρουσιάζει ομοιότητες στη βιολογία: είναι ευρύαλο, παμφάγο και εμφανίζει ερμαφροδιτισμό. Επίσης, ο λόγος μετατρεψιμότητας είναι ο ίδιος με της τσιπούρας. Δυσκολίες παρουσιάζονται στην αναπαραγωγή. Τα παράσιτα που το προσβάλλουν είναι πολύ λίγα.

5.2 ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ ΥΠΟ ΕΝΤΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

(1): Μελέτη που έγινε στο Gemmar, Marine Fish Farming από τον Franimeni (1989).

Τα γονιμοποιημένα και εκκολαπτόμενα αυγά συλλέχθηκαν από τον φυσικό πληθυσμό και εκτράφηκαν υπό τις παρακάτω εντατικές συνθήκες παραγωγής:

Δεξαμενές	:2 m ³
Πυκνότητα	:65 άτομα/lι.
Εναλλαγή νερού	:1-3 φορές-ημέρα
Θερμοκρασία	:19-20, 5° c
Αλατότητα	:38%

Φωτοπερίοδος :1000-1500 lux/15 ώρες.

Το πρόγραμμα σίτισης που τηρήθηκε ήταν:

5-30 ημέρα	Τροχόζωα (Rotifers)
5-30 ημέρα	Φωτοπλαγκτόν
20-30 ημέρα	Artemia νέας συλλογής

(ναύπλιοι)

26-45 ημέρα Artemia εμπλουτισμένη

(μετανάυπλιοι)

40 ημέρα κ.εξ Ξηρή (άνυδρη) τροφή

Το μέσο μέγεθος των Rotifers ήταν στα 80-120 μm και η συγκέντρωσή τους σε κάθε δεξαμενή ήταν 10 άτομα/ml. Τα αποτελέσματα που πήραμε από αυτή τη μελέτη με τις παραπάνω συνθήκες εκτροφής, ήταν μια αισθητή μείωση των λαρβών της 45^{ης} ημέρας, μετά την εκκόλαση ήταν 106180. Είχαμε, δηλαδή, μια επιβίωση του ποσοστού του 9,98%. Το μέσο βάρος των λαρβών κατά την 45^η ημέρα μετά την εκκόλαση, ήταν 33,6/μm. Δύο δεξαμενές που "χάθηκαν" λόγω τεχνητών προβλημάτων δεν λήφθησαν υπόψη στα τελικά αποτελέσματα. Στο 25% των δεξαμενών, η επιβίωση ήταν μικρότερη του 5%. Στο 37,5% ήταν μεταξύ 6% και 10%, στο άλλο 25% ήταν μεταξύ 11% και 15% και τέλος στο υπόλοιπο 12,5% ήταν πάνω από 20%.

Pagellus erythrinus

Αξιοσημείωτη θνησιμότητα παρατηρήθηκε στο χρονικό διάστημα μεταξύ 25^{ης} και 30ης ημέρας, η οποία οφείλεται στην υπερπλήρωση της νηκτικής κύστης.

(2) Έρευνα που διεξήχθη στο Ηράκλειο από το ΒΙ.ΘΑ.ΒΙ.Κ. από το Δεκέμβριο του 1989 μέχρι τον Φεβρουάριο του 1992.

Για την εκτροφή των ψαριών χρησιμοποιήθηκαν εξωτερικές δεξαμενές raceways των 30m², των ψαριών από την άμεση ηλιοφάνεια, οι δεξαμενές καλύφθηκαν με μαύρο δίχτυ και τα εσωτερικά τους τοιχώματα βάφτηκαν μαύρα.

Η παροχή νερού γινόταν με την βοήθεια ενός συστήματος μονής εισόδου, αντλούμενο από ένα θαλάσσιο πηγάδι. Η αλατότητα κυμαίνονταν 38-40‰ όλο τον χρόνο, με υψηλότερες τιμές το καλοκαίρι. Η θερμοκρασία κυμαίνονταν μεταξύ 12,8°C τον Ιανουάριο του 1990 και 26,5°C τον Αύγουστο του 1991.

Το διαλελυμένο στο νερό οξυγόνο βρισκόταν πάντα πάνω από 4mg/l. Οι τιμές του pH κυμαίνονταν μεταξύ 7,5 και 8,2. Οι παραπάνω παράμετροι ποιότητας νερού ελεγχόταν καθημερινά. Οι δεξαμενές αυτές καθαρίζονταν συνήθως κάθε εβδομάδα, για την απομάκρυνση των απορριμμάτων των ψαριών.

Η τροφή ήταν εμπορικά pellets για τα ψάρια θαλάσσης. Όλα τα ψάρια τρέφονταν με την συγκεκριμένη τροφή τσιπούρας. Το μέγεθος των pellets, άλλαξε μαζί με την ηλικία των ψαριών, για να βρίσκεται σε συμφωνία με το μέγεθος του στόματός τους. Η ιχθυοπυκνότητα στις raceways δεξαμενές, ποικίλει ανάλογα με τον αριθμό και το μέγεθος των ψαριών.

Στόχος της συγκεκριμένης έρευνας ήταν να βρεθεί ένας τύπος θα περιέγραφε πιο συγκεκριμένα τις τιμές της ανάπτυξης των ψαριών, σε συνάρτηση με το χρόνο (t) και την θερμοκρασία (T).

Ένας τρόπος ταυτόχρονης τοποθέτησης του χρόνου και της θερμοκρασίας σαν μία μεταβλητή είναι η χρησιμοποίηση της εξίσωσης είναι εκθετική, με τον εκθέτη να έχει μια πολυωνυμική μορφή. Αυτό συμβαίνει διότι η σχέση μεταξύ των τιμών ανάπτυξης (DW/DO) του χρόνου και της θερμοκρασίας δεν είναι απλή, αλλά παραπλήσια με μια πολυωνυμική συνάρτηση τύπου (1/Tt). Έτσι η μορφή της εξίσωσης είναι $W = W_0 [a + b(1/tT) + c(1/tT)^2 + d(1/tT)^3]$

Ο υπολογισμός του καθημερινού ειδικού ρυθμού ανάπτυξης (SGR) του ψαριού, έγινε σύμφωνα με τον τύπο: $SGR(\%) = [(W_2 - W_1) / (t_2 - t_1)] \times 100$, όπου:

- W1= Το μέσο βάρος σώματος του ψαριού σε χρόνο t1, και
- W2= Το μέσο βάρος σώματος του ψαριού σε χρόνο t2

Η καμπύλη ανάπτυξης που προέκυψε για το *Pagellus erythrinus*, είναι αντίστοιχη των εποχιακών διακυμάνσεων της θερμοκρασίας στις δεξαμενές εκτροφής, κατά τη διάρκεια της πειραματικής περιόδου. Η ανάπτυξη δεν είναι γραμμική λόγω αυτών των εποχιακών διακυμάνσεων της θερμοκρασίας. Ο ρυθμός ανάπτυξης, ελαττώνεται ακόμα και όταν τα ψάρια μεγαλώσουν σε μέγεθος.

B. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΙ ΓΕΩΜΟΡΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ.

Η πειραματική εκτροφή του λυθρινιού (*Pagellus erythrinus*) που θα μας απασχολήσει στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις εκτροφής ευρύαλων ψαριών της εταιρείας TASTY FISH Ε.Π.Ε που βρίσκονται στη νήσο Οξεία.

Η νήσος Οξεία ανήκει στο σύμπλεγμα των Εχινάδων νήσων και διοικητικά ανήκει στο νομό Κεφαλληνίας. Οι εγκαταστάσεις της TASTY FISH βρίσκονται απέναντι από τις εκβολές του ποταμού Αχελώου και σε απόσταση 1^{ος} ναυτικού μιλίου (ν. μ.) περίπου στον όρμο Γλώκα.

Το βάθος των νερών στο χώρο των εγκαταστάσεων είναι από 25 έως 42 μέτρα.

Η θερμοκρασία των νερών καθ' όλη τη διάρκεια της πειραματικής εκτροφής κυμαίνονταν μεταξύ 12°C και 26°C στα 3 μέτρα.

Η αλατότητα των νερών, λόγω της κοντινής γειτνίασης με τις εκβολές του ποταμού Αχελώου, στα επιφανειακά στρώματα-μέχρι 3 μέτρα-κυμαίνονταν από 0‰ έως 35‰. Η διακύμανση αυτή εξαρτάται από την ποσότητα του νερού που έφερνε ο ποταμός καθώς και από την φορά των θαλάσσιων ρευμάτων.

6.2 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΧΥΝΣΗ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΨΑΡΙΩΝ

Η εισαγωγή των ψαριών στη μονάδα πάχυνσης έγινε την 19/9/1999 και τα ψάρια προέρχονταν από ιχθυογεννητικό σταθμό της Ιταλίας.

Ο αρχικός αριθμός των ψαριών που εισήχθησαν στους κλωβούς ήταν 31.200 ιχθύδια με μέσο βάρος 2,5 gr. (γραμμάρια). Στην αρχή τα ιχθύδια μοιράστηκαν σε δύο κλωβούς με μάτι διχτύου 4 mm (χιλιοστά) και μέτρα μήκος. Επομένως ο όγκος κλωβού= μήκος x πλάτος x ύψος, οπότε $V = 5 \times 5 = 125 \text{ m}^3$.

Αλλά, ο ωφέλιμος όγκος ισούται με: $V_{\text{ωφελ.}} = 125 \times 0,7 = 87,5$, όπου 0,7 είναι ο συντελεστής ωφέλιμου όγκου.

Επομένως ο ωφέλιμος συνολικός όγκος των 2 κλωβών είναι ίσος με: $V_{\text{ωφελ.}} = 87,5 \times 2 = 175 \text{ m}^3$.

Η αρχική βιομάζα (M) είναι ίση με:

$$M = 31.200 \times 0,0025 = 78 \text{ Kgr.}$$

Η αρχική πυκνότητα εκτροφής ή ιχθυοφόρτιση (P) σε Kg/m^3 εκφράζεται με το βάρος της εκτρεφόμενης βιομάζας (M) σε Kg, προς τον συνολικό ωφέλιμο όγκο εκτροφής (V) σε m^3 , οπότε έχουμε:

Paellus erythrinus

$$P = M/V \text{ ωφελ.} \Rightarrow P = 732 \text{ Kg} / 175 \text{ m}^3 = 4,18 \text{ Kg/m}^3$$

Η πυκνότητα εκτροφής αποτελεί μία πλήρη έκφραση της ιχθυοχωρητικότητας ενός συστήματος εκτροφής στις περιπτώσεις κατά τις οποίες ο ρυθμός ανανέωσης του νερού είναι σταθερός ή δεν είναι άμεσα μετρήσιμος όπως στους κλωβούς. Η πυκνότητα των ιχθυδίων στην προκειμένη περίπτωση ισούται με: $P \text{ ιχθ} = 31.200 / 175 = 178,3 \text{ ιχθ/m}^3$.

Δηλαδή έχουμε: $87,5 \text{ m}^3 \times 178 \text{ m}^3 = 155.75 \text{ m}^3$ ψάρια σε κάθε κλωβό, όπου 87,5 είναι ο ωφέλιμος όγκος του ενός κλωβού και η βιομάζα του κάθε κλωβού είναι ίση με $15575 \times 0,0025 = 38,937 \text{ Kg}$ όπου 0,0025 το μέσο βάρος κάθε λυθρινιού σε κιλά.

ΠΡΩΤΗ ΑΡΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΙΧΘΥΩΝ

Στις εγκαταστάσεις της μονάδας πάχυνσης TASTY FISH πραγματοποιήθηκε μεταφορά και αραιώση των ψαριών από 2 σε 4 κλωβούς στα τέλη του Απρίλη. Οι 4 κλωβοί, στους οποίους μεταφέρθηκαν τα ψάρια, είχαν μάτι διχτυού 6mm και διαστάσεις 7 μέτρα βάθος, 5 μέτρα μήκος και 5 μέτρα πλάτος.

Προτού κάνουμε τη μεταφορά το μέσο βάρος των ψαριών είχε φθάσει τα 35 γραμμάρια και είχαμε συνολική θνησιμότητα 3817 ψάρια. Οπότε είχαν επιζήσει 27.383 ψάρια και η τελική τους βιομάζα ήταν ίση με:
 $M1 = 27383 \times 0,035 = 958,4 \text{ Kg}$.

Πριν την αραιώση ο ωφέλιμος συνολικός όγκος των δύο κλωβών-όπως αναφέρθηκε παραπάνω ήταν ίσος με: $V_{\text{ωφελ}} = 87,5 \times 2 = 175 \text{ m}^3$.

Επομένως, η πυκνότητα εκτροφής (P) ή ιχθυοφόρτιση ήταν ίση με $P1 = M1 / V_{\text{ωφελ}} \Rightarrow P1 = 958,4 / 175 = 5,47 \text{ Kg/m}^3$.

Μετά την αραιώση ο ωφέλιμος συνολικός όγκος των 4 κλωβών ίσος με: $V1 = 5 \times 5 \times 7 \times 4 = 700 \text{ m}^3$, οπότε $V_{\text{ωφέλ}(1)} = 700 \times 0,7 = 490 \text{ m}^3$ όπου 0,7 ο συντελεστής ωφέλιμου όγκου.

Η πυκνότητα των ιχθύων στην προκειμένη περίπτωση είναι ίση με: $P \text{ ιχθ}(1) = 27383 / 490 = 55,9 \text{ ιχθ/m}^3$.

Δηλαδή, έχουμε $122,5 \text{ m}^3 \times 55 \frac{\text{ιχθ}}{\text{m}^3} = 6737,5 \text{ ιχθ}$ σε κάθε ένα κλωβό, όπου $122,5 \text{ m}^3$

είναι ο όγκος (ωφέλιμος) ενός κλωβού και η βιομάζα του είναι: $6737,5 \times 0,035 = 235,81 \text{ Kg}$, όπου 0,035 το μέσο βάρος του λυθρινιού σε κιλά.

ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΡΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΙΧΘΥΩΝ.

Στα μέλη του Σεπτεμβρίου του 2000, πραγματοποιήθηκε μεταφορά των ψαριών σε κλωβιά των 6x6 και βάθος διχτυού 8m.

Προτού κάνουμε τη μεταφορά το μέσο βάρος των ψαριών είχε φτάσει τα 100 gr. και είχαμε συνολική θνησιμότητα 3955 ψάρια. Οπότε είχαν επιζήσει περίπου 27245 ψάρια και η τελική τους βιομάζα ήταν ίση με $M2 = 27245 \times 0,1 = 2724,5 \text{ Kg}$.

Πριν την αραιώση ο ωφέλιμος συνολικός όγκος των 4 κλωβών ήταν ίσος με: $V_{\text{ωφελ}(1)} = 490 \text{ m}^3$.

Επομένως η πυκνότητα εκτροφής P ήταν ίση με $P3 = M2 / V_{\text{ωφέλ}(1)} \Rightarrow P3 = 2724,5 / 490 = 5,56 \text{ Kg/m}^3$.

Μετά 1 αρχία ο όγκος συνολικός όγκος των 4 κλωβών έγινε ίσος με:
 $V_2 = 6 \times 6 \times 8 \times 4 = 1152 \text{ m}^3$, οπότε $V_{\omega\phi\epsilon\lambda(2)} = 1152 \times 0,7 = 806,4 \text{ m}^3$, όπου 0,7°
συντελεστής ωφέλιμου όγκου.

Επομένως και η ιχθυοφόρτιση μεταβλήθηκε ως
εξής: $P_4 = M_2 / V_{\omega\phi\epsilon\lambda(2)} \Rightarrow P_4 = 2724,5 / 806,4 = 3,378 \text{ Kg/m}^3$

Η πυκνότητα των ιχθύων στην προκειμένη περίπτωση είναι ίση με $(P_{\text{ιχθ}(2)} = 27245 / 806,4 \Rightarrow P_{\text{ιχθ}(2)} = 34 \text{ ιχθ/m}^3$.

Δηλαδή έχουμε: $202 \text{ m}^3 \times 34 \text{ ιχθ/m}^3 = 6854$ ψάρια σε κάθε περίπου κλωβό,
όπου 202 είναι ο ωφέλιμος όγκος, περίπου, του ενός κλωβού και η βιομάζα του
κάθε κλωβού είναι ίση με: $6854 \times 0,1 = 685,4 \text{ Kg}$, όπου 0,1 το μέσο βάρος του
λυθρινιού σε κιλά.

6.3 ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΜΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΤΟΥΣ.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΜΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΥΘΡΙΝΙ ΣΤΗΝ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ TASTY FISH ΑΠΟ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟ ΕΩΣ ΑΠΡΙΛΙΟ.

ΜΗΝΑΣ	ΣΕΠ. '99	ΟΚΤ. '99	ΝΟΕ. '99	ΔΕΚ. '99	ΙΑΝ. '00	ΦΕΒ. '00	ΜΑΡ. '00	ΑΠΡ. '00
ΑΡΧΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ/ ΜΗΝΑ	31.200	30.400	27.400	27.400	27.393	27.383	27.383	27.383
ΑΡΧΙΚΟ Μ.Β (gr)/ ΜΗΝΑ	2,5	3,0	4,5	9,0	11	21	28	35
ΑΡΧΙΚΗ Β.Μ.Ζ(Kg)/ ΜΗΝΑ	78	91,2	123,3	246,6	301,3	575	766,7	958,4
ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΜΗΝΟΣ	800	3000		7	10			
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	800	3800	3800	3807	3817	3819	3817	3817
ΠΟΣΟΣΤΟ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ/ ΜΗΝΑ	2,5%	9,8%		0,025%	0,036%			
ΑΔΙΑΘΕΤΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (άτομα)	30400	27400	27400	27393	27383	27383	27383	27383
Μ.Β (ΜΗΝΑ) (gr)	3,0	4,5	9,0	11	21	28	35	41
ΑΔΙΑΘΕΤΟ ΠΡΟΪΟΝ (Kg)	91,2	123,3	246,6	301,3	575	766,7	958,4	1122,7
ΑΥΞΗΣΗ Β.Μ.Ζ/ ΜΗΝΑ	13,2	32,1	123,3	54,7	273,7	191,7	191,7	164,3
ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΡΟΦΗΣ (κιλά)	15	30	45	60	75	100	350	575
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΡΟΦΗΣ (κιλά)	15	45	90	150	225	325	675	1250
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΚΤΡΟΦΗΣ (μήνες)		1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
ΑΥΞΗΣΗ α(%)/ ΜΗΝΑ	16,92%	35,19%	100%	22,18%	90,83%	33,39%	25%	17,1%
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑΣ (F.C.R.)	1,136	0,934	0,364	1,096	0,274	0,521	1,825	3,499

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΜΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΥΘΡΙΝΙ ΣΤΗΝ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ TASTY FISH ΑΠΟ ΜΑΙΟ ΕΩΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟ.

ΜΗΝΑΣ	ΜΑΙ. '00	ΙΟΥΝ. '00	ΙΟΥΛ. '00	ΑΥΓ. '00	ΣΕΠ. '00	ΟΚΤ. '00	ΝΟΕ. '00	ΔΕΚ. '00
ΑΡΧΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ/ΜΗΝΑ	27383	27383	27383	27376	27350	27246	27053	27012
ΑΡΧΙΚΟ Μ.Β. (gr.)/ ΜΗΝΑ	41	48	60	80	100	115	122	130
ΑΡΧΙΚΗ Β.Μ.Ζ (Kg)/ ΜΗΝΑ	1122,7	1314,3	1642,9	2190	2735	3133,29	3300,4	3511,56
ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΜΗΝΟΣ			7	26	104	193	41	28
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	3817	3817	3824	3850	3954	4147	4188	4216
ΠΟΣΟΣΤΟ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ/ ΜΗΝΑ			0,025%	0,094%	0,38%	0,7%	0,15%	0,1%
ΑΔΙΑΘΕΤΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ(άτομα)	27383	27383	27376	27350	27246	27053	27015	26984
Μ.Β(ΜΗΝΑ) (gr.)	48	60	80	100	115	122	130	135
ΑΔΙΑΘΕΤΟ ΠΡΟΪΟΝ (Kg.)	1314,3	1642,9	2190	2735	3133,29	3300,4	3511,56	3644,5
ΑΥΞΗΣΗ Β.Μ.Ζ/ ΜΗΝΑ	191,6	328,6	547,1	545	398,2	167,11	211,16	132,9
ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛ. ΤΡΟΦ.(Kg.)	600	750	600	825	850	700	675	350
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝ. ΤΡΟΦ.(Kg.)	1850	2600	3200	4025	4875	5575	6250	6600
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΚΤΡΟΦΗΣ (μήνες)	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5
ΑΥΞΗΣΗ α(%)/ ΜΗΝΑ	17%	25%	33,3%	24,8%	14,5%	5,3%	6,39%	3,78%
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑΣ(F.C.R.)	3,131	2,282	1,096	1,513	2,134	4,188	3,196	2,633

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΜΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΥΘΡΙΝΙ ΣΤΗΝ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ TASTY FISH ΑΠΟ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟ ΕΩΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟ.

ΙΑΣ	ΙΑΝ.'01	ΦΕΒ.'01	ΜΑΡ.'01	ΑΠΡ.'01	ΜΑΙ.'01	ΙΟΥΝ.'01	ΙΟΥΛ.'01	ΑΥΓ.'01
ΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ/ΜΗΝΑ	26984	26969	26930	26925	26919	26915	26907	26850
ΚΟ Μ.Β. (gr.) ΜΗΝΑ	135	142	155	165	168	172	175	178
ΚΗ Β.Μ.Ζ (Kg)/ΜΗΝΑ	3642,8	3829,5	4174,1	4442,6	4522,3	4269,3	4708,7	4779,3
ΣΙΜΟΤΗΤΑ ΜΗΝΟΣ	15	39	5	6	4	8	57	96
ΟΛΙΚΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	4231	4270	4275	4281	4285	4293	4350	4446
ΣΤΟ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ/ΜΗΝΑ	0,055%	0,144%	0,018%	0,022%	0,014%	0,029%	0,21%	0,35%
ΘΕΤΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ(άτομα)	26969	26930	26925	26919	26915	26907	26850	
(ΜΗΝΑ) (gr)	142	155	165	168	172	175	178	
ΘΕΤΟ ΠΡΟΙΟΝ (Kg)	3829,5	4174,1	4442,6	4522,3	4629,3	4708,7	4779,3	
ΨΗ Β.Μ.Ζ./ΜΗΝΑ	186,7	344,6	268,5	79,7	107	79,4	70,6	
ΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛ. ΤΡΟΦΗΣ (Kg)	275	255	435	795	1055	1360	1352	1475
ΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝ. ΤΡΟΦΗΣ (Kg)	6875	7130	7565	8360	9415	10775	12100	13575
ΚΕΙΑ α(%)/ΜΗΝΑ	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5
ΓΣΗ α(%)/ΜΗΝΑ	5,12%	8,99%	6,432%	1,79%	2,36%	1,71%	1,49%	
ΓΕΛΕΣΤΗΣ ΚΑΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑΣ	1,472	0,739	1,620	9,974	9,859	17,128	19,150	

Στους 3 παραπάνω πίνακες δίνονται αναλυτικά οι μετρήσεις που έγιναν για κάθε παράμετρο στην αρχή και στο τέλος κάθε μήνα.

Το μέσο βάρος σε γραμμάρια υπολογίστηκε από τη σχέση: $W = \frac{W_1 + W_2 + \dots + W_n}{n}$ όπου η ο αριθμός των ψαριών που συλλέχθηκαν κατά τη δειγματοληψία και W_n το βάρος του κάθε ατόμου.

Επίσης χρησιμοποιήθηκε η σχέση της αύξησης (α) επί τοις % που δίδεται από τον τύπο: $\alpha\% = \frac{(SW - SW_0)}{SW_0} \times 100$ όπου SW η συνολική εκτρεφόμενη βιομάζα που προσδιορίστηκε κατά τη μηνιαία δειγματοληψία και SW_0 η αντίστοιχη βιομάζα κατά προηγούμενη δειγματοληψία. Ας κάνουμε ένα παράδειγμα για το δεύτερο μήνα (Οκτώβριο) όπου και έχουμε: Στην αρχή του μήνα στους 2 κλωβούς, με **30.400** λυθρίνια, προσδιορίστηκε στο μέσο ατομικό βάρος και βρέθηκε **3,0 γραμμάρια**. Στο τέλος του μήνα επαναλήφθηκε η δειγματοληψία και προσδιορίστηκε το μέσο βάρος σε 4,5 γραμμάρια. Έτσι, η αύξηση υπολογίστηκε:

α) Αρχική εκτρεφόμενη βιομάζα $30.400 \times 0,003 \text{Kg} = 91,2 \text{ Kg}$. Μεταξύ των δύο δειγματοληψιών καταμετρήθηκαν 3000 νεκρά άτομα, οπότε:

β) Τελική εκτρεφόμενη βιομάζα $(30400 - 3000) \times 0,0045 = 123,3 \text{ Kg}$.

Επομένως $\alpha\% = \frac{(123,3 - 91,2)}{91,2} \times 100 = 35,19\%$.

Ο υπολογισμός της αύξησης κάθε μήνα και κυρίως η πρόβλεψη της αύξησης βάσει ορισμένων προτύπων (μοντέλων) ή εμπειρικών δεδομένων της μονάδας επιτρέπει τον προγραμματισμό της διαχείρισης με σημαντική προσέγγιση. Βέβαια, στην συγκεκριμένη μονάδα, που πραγματοποιήθηκε η εκτροφή ήταν η πρώτη φορά που εισήχθησαν ψάρια του είδους *Pagellus erythrinus* για πάχυνση, οπότε σίγουρα δεν υπήρχαν εμπειρικά δεδομένα, αλλά και σαν ψάρι το λυθρίνι είναι νέο καλλιεργήσιμο είδος οπότε δεν έχουν προταθεί μοντέλα αύξησης.

Επίσης, χρησιμοποιήθηκε ο τύπος υπολογισμού της βιομάζας $M = \text{αρ. ψαριών} \times \text{μέσο βάρος}$.

Τέλος, χρησιμοποιήθηκε ο τύπος για τον υπολογισμό του συντελεστή μετατρεψιμότητας (F.C.R.)

$$(F.C.R.) = \frac{\text{Βάρος της τροφής για το μήνα}}{\text{Τελική βιομάζα-Αρχική}} \quad \text{ή} \quad \frac{\text{Μηνιαία κατανάλωση τροφής}}{\text{Αύξηση τροφής}}$$

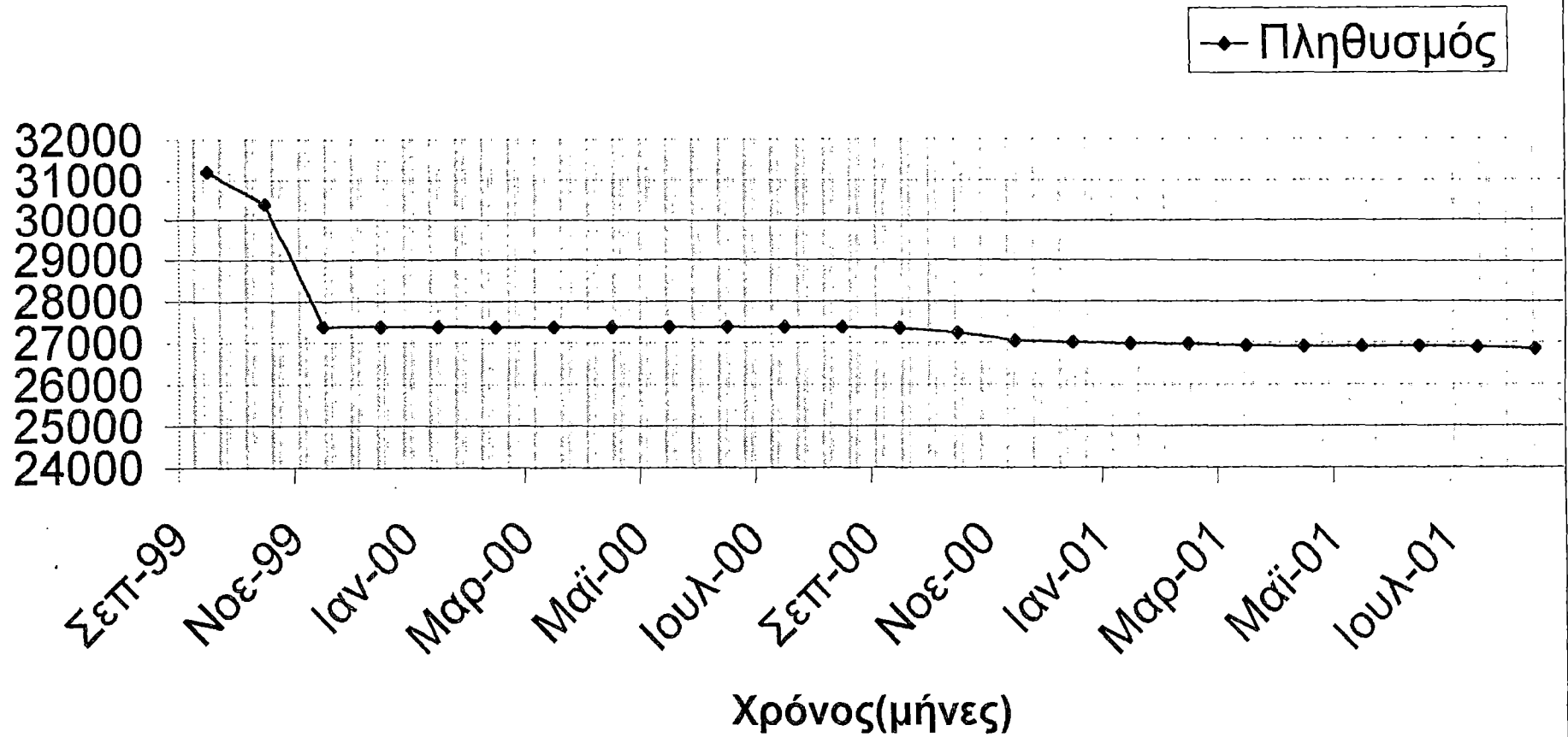
Η πρώτη αραίωση, που πραγματοποιήθηκε στα τέλη του Απρίλη του 2000, έγινε λόγω του ότι παρατηρήθηκε μεγάλο ποσοστό συνολικής θνησιμότητας (3817 άτομα). Επίσης, η πυκνότητα των ψαριών που ήταν $27383 / 175 \text{m}^3 = 156 \text{ ιχθ}/\text{m}^3$ για μέσο βάρος 41 gr, οπότε υπήρχε ένας επιπλέον λόγος μεταφοράς των ιχθύων. Άλλωστε οι πυκνότητες των ψαριών που επιλέγονται συνήθως είναι: α) Για ψάρια μέσου βάρους **1-20gr**, πυκνότητα **250-350 άτομα/m³**.

β) Για ψάρια μέσου βάρους μέχρι **100gr**, πυκνότητα **100-120 άτομα/m³**.

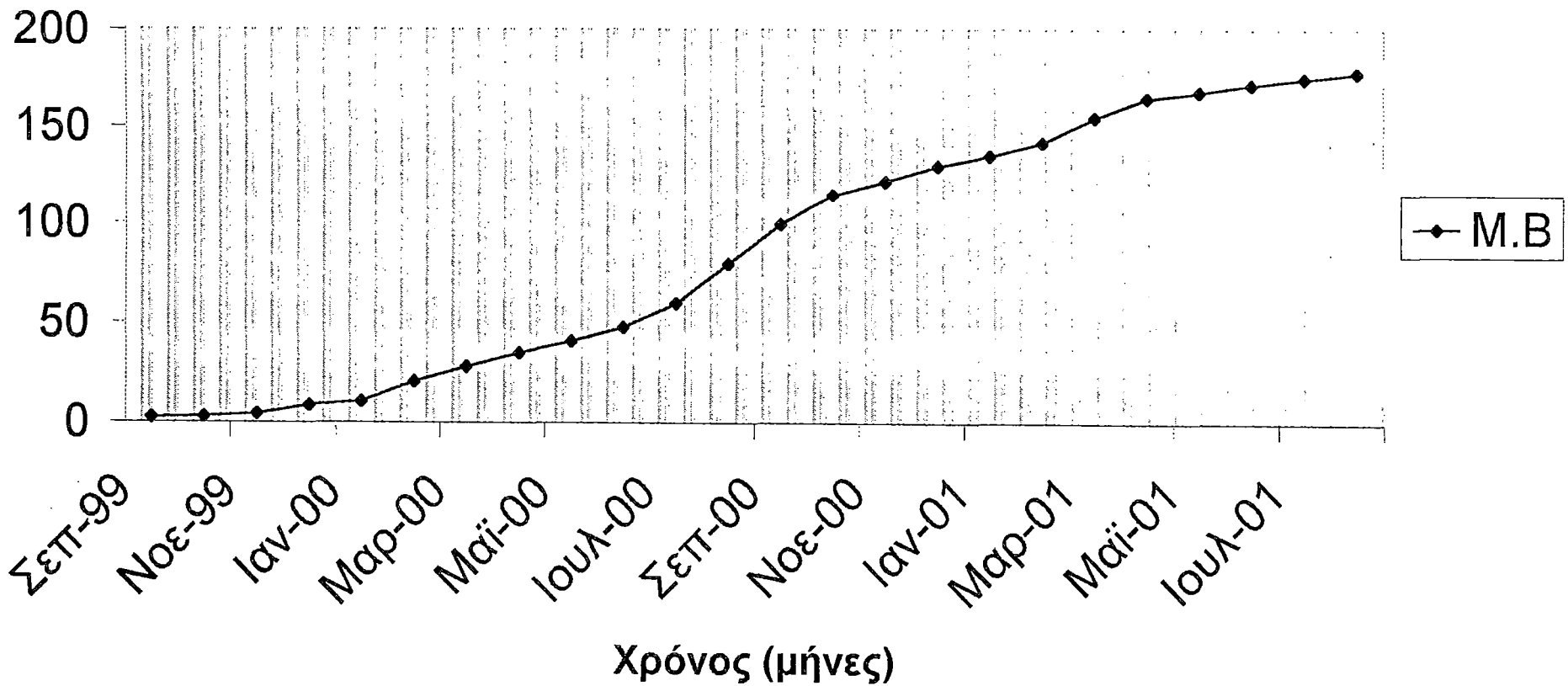
γ) Για ψάρια μέσου βάρους **> 120gr**, πυκνότητα **45-60 άτομα/m³**.

Η δεύτερη αραίωση, όπου πραγματοποιήθηκε στα τέλη του Σεπτεμβρίου του 2000, έγινε προληπτικά. Θέλαμε να αποφύγουμε μια νέα έξαρση θνησιμότητας όπως εμφανίστηκε τους προηγούμενους μήνες.

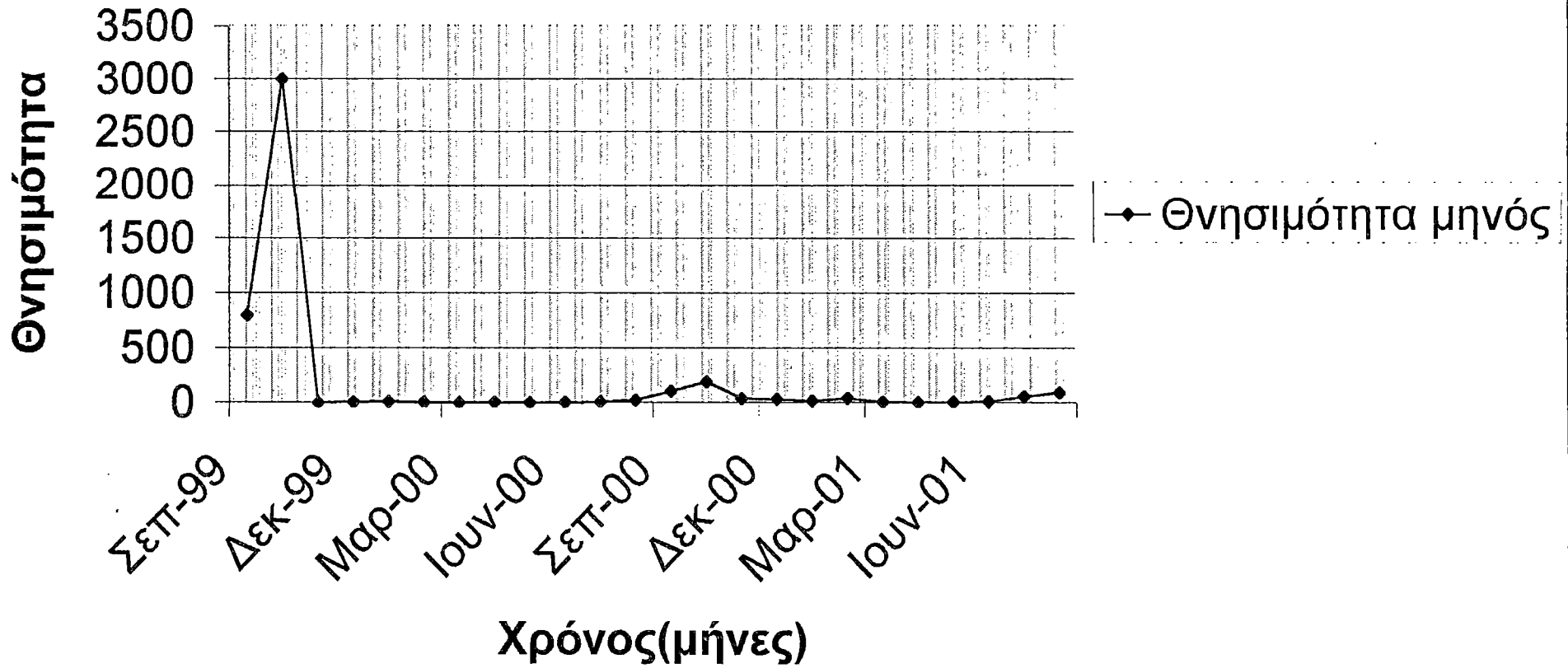
**Γράφημα 1. Η διακύμανση του πληθυσμού των
φαριών σε συνάρτηση με τον χρόνο (μήνες)
εκτροφής.**



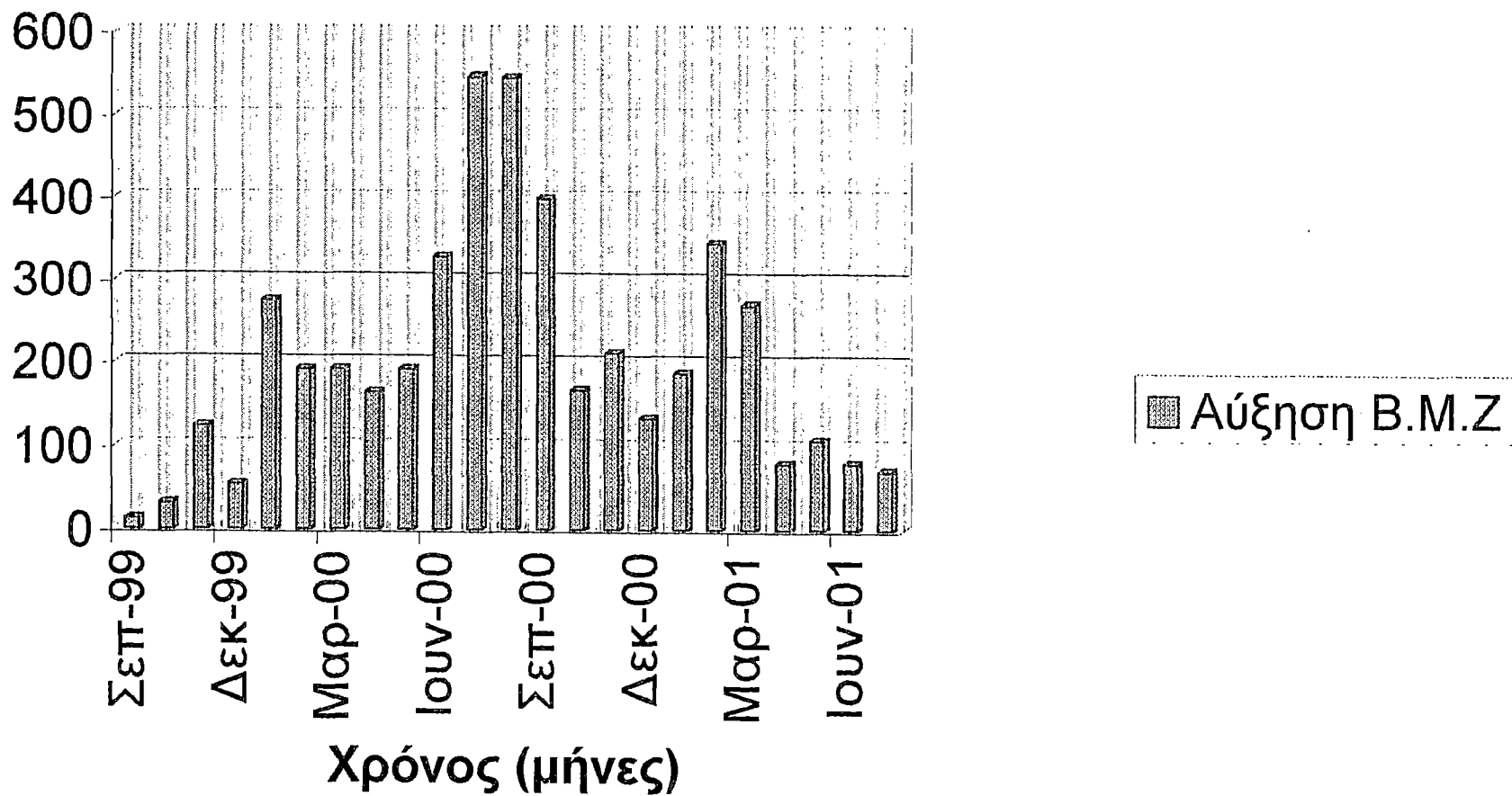
Γράφημα 2. Η διακύμανση του μέσου βάρους (γραμ.) των ψαριών σε συνάρτηση με το χρόνο (μήνες) εκτροφής.



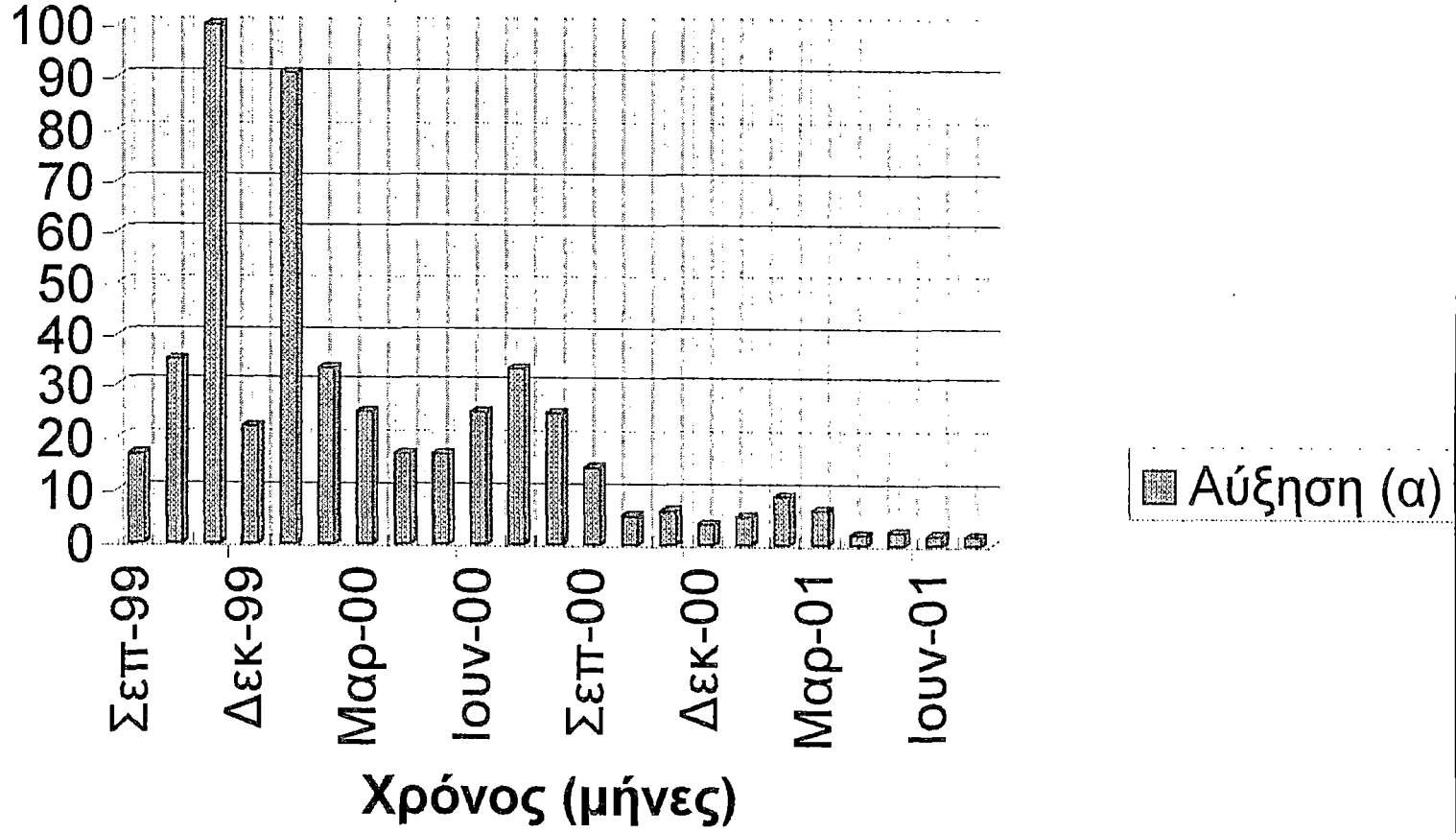
Γράφημα3. Η διακύμανση της θνησιμότητας των ψαριών σε συνάρτηση με το χρόνο(μήνες) εκτροφής.



Γράφημα 4. Η αύξηση της βιομάζας (Kg) για κάθε μήνα εκτροφής.



Γράφημα 5. Η αύξηση (α) επί τοις εκατό (%) για κάθε μήνα εκτροφής.



Pagellus erythrinus

Παρατηρώντας τους παραπάνω πίνακες και τα γραφήματα που ακολούθησαν, διαπιστώνουμε ότι η ανάπτυξη του λυθρινιού δεν είναι η επιθυμητή. Στη διάρκεια δύο χρόνων η ανάπτυξη του μέσου βάρους ήταν κατά 175,5 γρ. Δηλαδή τα ψάρια εισήχθησαν με μέσο βάρος 2,5 γρ. το Σεπτέμβριο του 1999 και στα τέλη του Αυγούστου του 2000 το μέσο βάρος είχε φτάσει τα 178 γρ.

Αν παρατηρήσουμε την αύξηση (α) επί τοις εκατό (%) ανά μήνα διαπιστώνουμε ότι υπάρχει μεγάλη διακύμανση στις τιμές.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΥΘΡΙΝΙΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΑΡΓΟ.

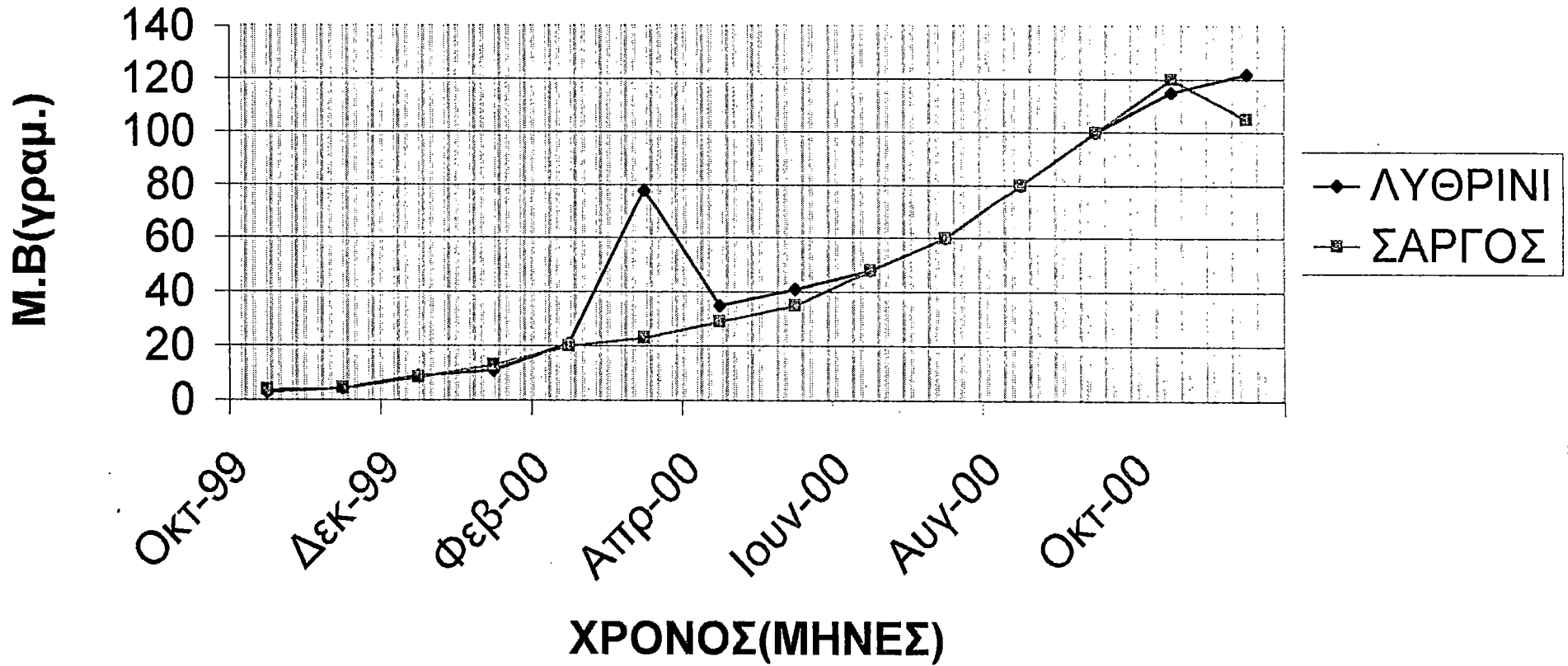
Στις εγκαταστάσεις της μονάδας πάχυνσης TASTY FISH εισήχθησαν την ίδια εποχή με το λυθρίνι, για εκτροφή, ψάρια του είδους σαργού (*Diplodus sargus*). Η ημερομηνία εισαγωγής ήταν στις 18-10-99 και ο αρχικός πληθυσμός ήταν 46200 με μέσο βάρος 3,9 γρ. Τα ψάρια μοιράστηκαν σε δύο κλωβούς με μάτι διχτυσού 4mm και διαστάσεις 5 μέτρα βάθος, 5 μέτρα πλάτος και 5 μέτρα μήκος. Η διαδικασία εκτροφής που ακολούθησε ήταν ίδια με του λυθρινιού.

Στα μέσα Οκτωβρίου τα ψάρια είχαν μέσο βάρος 3,9 γρ. και σε ένα χρόνο και ένα μήνα το μέσο βάρος μεταβλήθηκε κατά 111,1 γρ. Δηλαδή, στα τέλη Νοεμβρίου το μέσο βάρος είχε φτάσει τα 115 γρ., ενώ το λυθρίνι στο ίδιο χρονικό διάστημα είχε μέσο βάρος 130 γρ.

Επίσης, στο σαργό μέχρι και στα τέλη του Νοεμβρίου είχαμε συνολική θνησιμότητα 3729 άτομα, ενώ στο λυθρίνι την αντίστοιχη περίοδο η συνολική θνησιμότητα ήταν 4188 άτομα.

	ΛΥΘΡΙΝΙ	ΣΑΡΓΟΣ
Οκτ-99	3	3,9
Νοε-99	4,5	4,5
Δεκ-99	9	8,5
Ιαν-00	11	13
Φεβ-00	21	20
Μαρ-00	78	23
Απρ-00	35	29
Μαϊ-00	41	35
Ιουν-00	48	48
Ιουλ-00	60	60
Αυγ-00	80	80
Σεπ-00	100	100
Οκτ-00	115	120
Νοε-00	122	105

Γράφημα 6. Σύγκριση των μέσων βαρών (σε γραμμάρια) των δύο ειδών (Σαργός-Λυθρίνι) σε συνάρτηση με το χρόνο (μήνες).



6.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

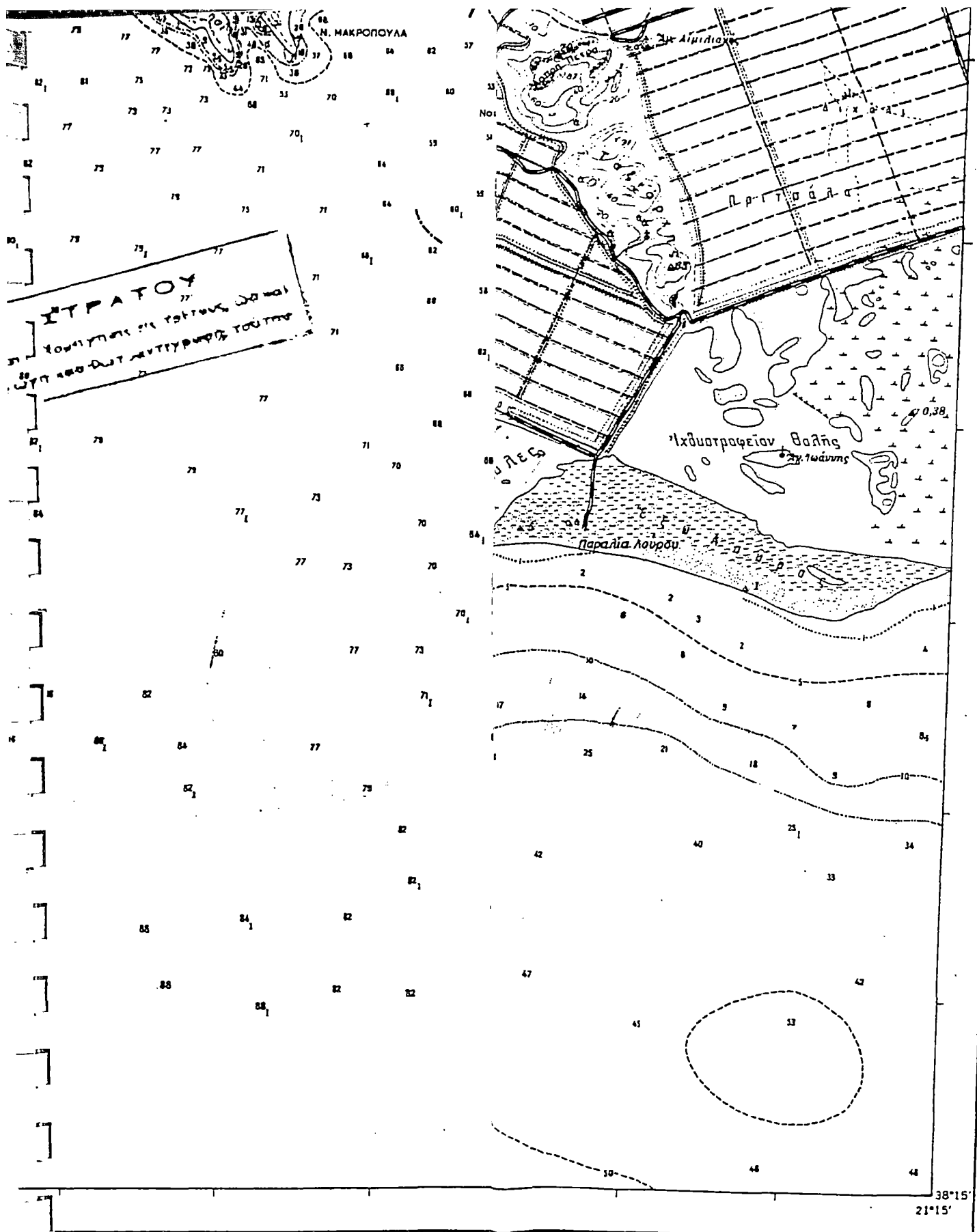
Σίγουρα συμπεραίνουμε ότι το λυθρίνι δεν αναπτύχθηκε με βάση τα επιθυμητά αποτελέσματα. Βέβαια η ανάπτυξή του ήταν καλύτερη από εκείνη του σαργού.

Όπως αναφέραμε το λυθρίνι δεν έχει μεγάλη ανάπτυξη κατά την διάρκεια του σταδίου της πάχυνσης. Αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι δεν αντέχει την αιχμαλωσία όταν το μέγεθός του είναι μεγάλο, με συνέπεια τα ψάρια να στρεσάρονται και να μην τρώνε.

Αυτό ίσως προκαλεί την ανομοιογένεια που εμφανίζεται στους κλωβούς και οδηγεί στον κανιβαλισμό. Οπότε είναι απαραίτητο να γίνεται πολύ συχνά διαλογή, γεγονός που δεν είναι εφικτό.

Χρειάζεται ίσως ιδιαίτερη μεταχείριση με πολύ μεγάλη ακρίβεια και πολύ διαθέσιμο χρόνο, σαν νέο καλλιεργήσιμο είδος, αφού ακόμη δεν έχει βρεθεί το μοντέλο ανάπτυξής του, όπως συμβαίνει στην τσιπούρα και στο λαβράκι.

Συνεπώς η καλλιέργειά του στην συγκεκριμένη μονάδα πάχυνσης, δεν ήταν κερδοφόρα αφού δεν είχε φθάσει σε δύο χρόνια το εμπορεύσιμο μέγεθος.



38°15'
21°15'

Ομοία σημεία και το Βορ. Δ. Μέρη Α είναι σφάλμα της
: ο Βόρειος και το Βόρειο-ανατολικό του Λιμένος Πειραιώς.
NOTE: Similar marks in the North and North-East of the
Piraeus harbor.

Ομοία σημεία και το Βορ. Δ. Μέρη Α είναι σφάλμα της
: ο Βόρειος και το Βόρειο-ανατολικό του Λιμένος Πειραιώς.
NOTE: Similar marks in the North and North-East of the
Piraeus harbor.

ΣΥΜΒΟΛΙΑ

1. Τύπος σημείου (1)
2. Τύπος σημείου (2)
3. Τύπος σημείου (3)
4. Τύπος σημείου (4)

1. Τύπος σημείου (1)
2. Τύπος σημείου (2)
3. Τύπος σημείου (3)
4. Τύπος σημείου (4)

1. Τύπος σημείου (1)
2. Τύπος σημείου (2)
3. Τύπος σημείου (3)
4. Τύπος σημείου (4)

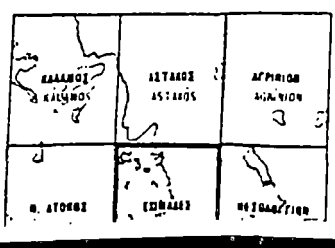
ΣΥΜΒΟΛΙΑ
INDEX TO BOUNDARIES



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΩΚ. ΔΙΑΙΡΕΣΕΩΝ
INDEX TO BOUNDARIES

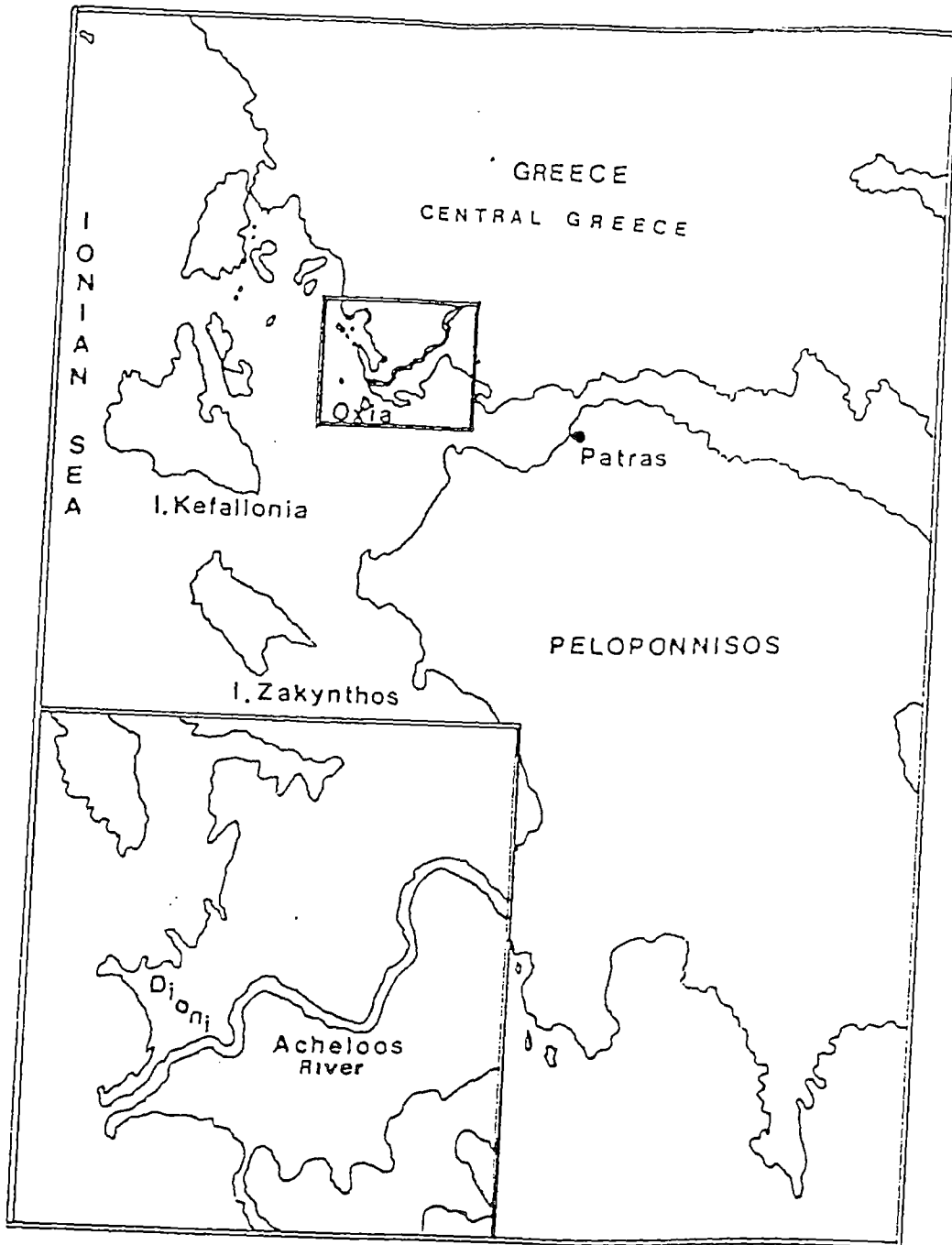


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΦΥΛΛΩΝ
INDEX TO ADJOINING SHEETS



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

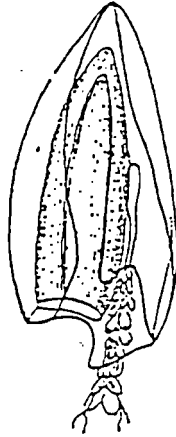
Χάρτης



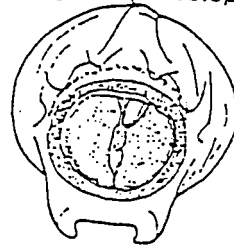
Περιοχή που ορίζεται αρχαιολογικά
η διαφασολογία για
την διασπορά

Σιφωνοφόρα

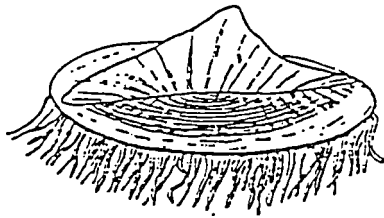
2 *Muggiaea kochi*



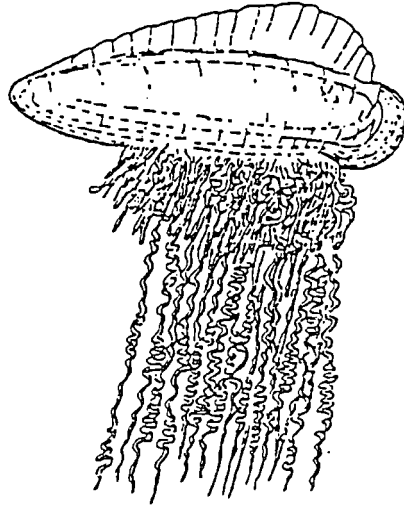
3 *Hippopodius hippopus*
swimming bell (=nectophore)



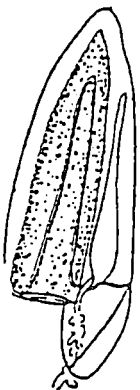
1 *Verella vellella*



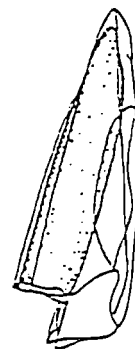
4 *Physalia physalis*



5 *Dimophyes arctica*



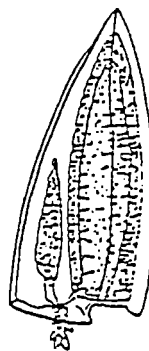
8 *Chelophyes appendiculata*



6 *Eudoxides spiralis*



7 *Lensia conoidea*



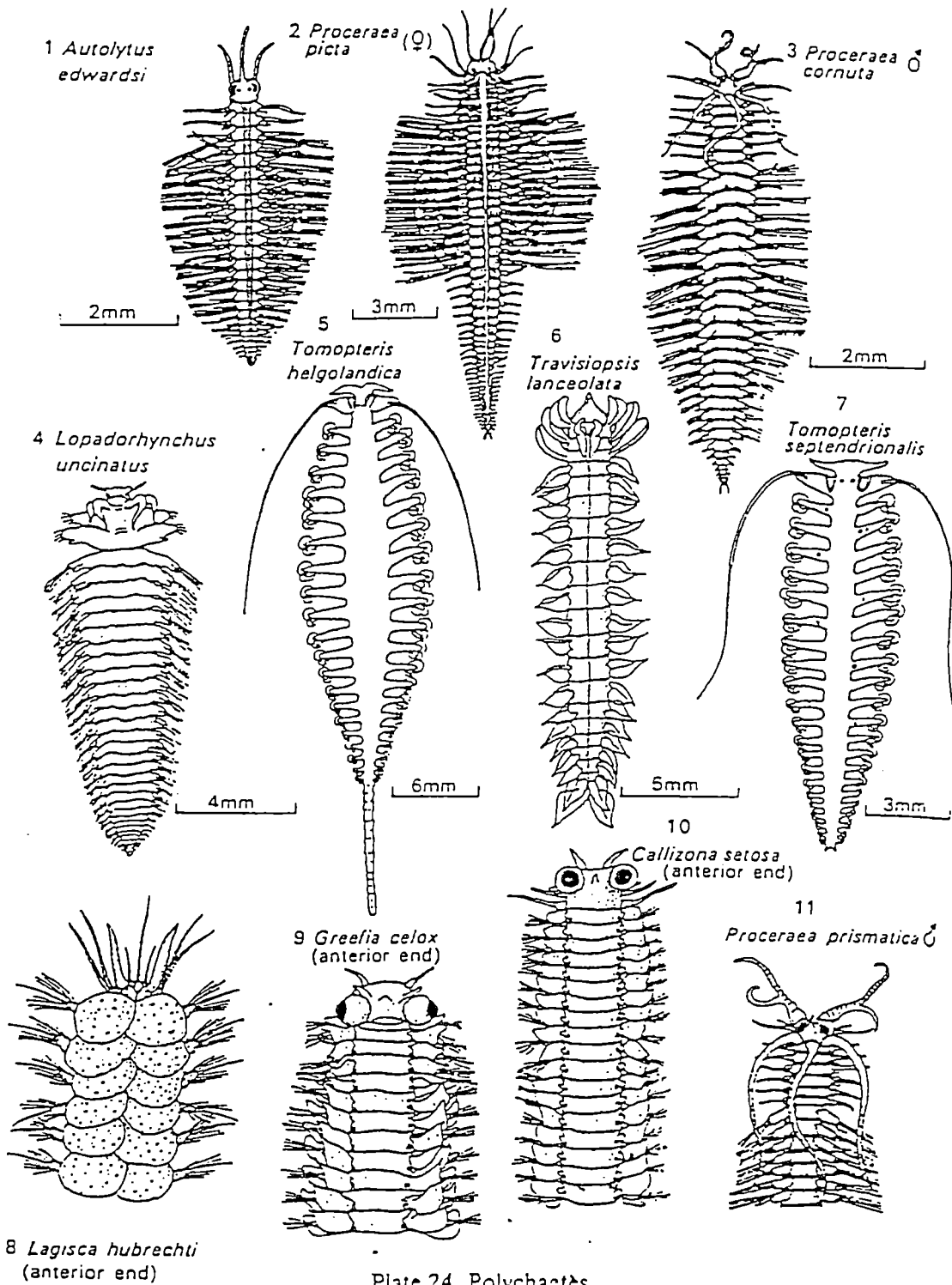
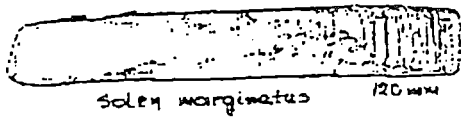


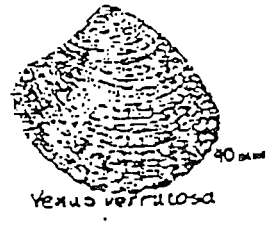
Plate 24. Polychaetès



Solea marginatus 120 mm



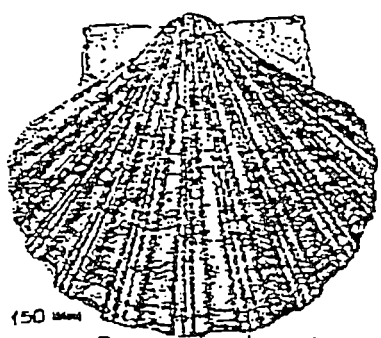
Callista chione 60 mm



Venus verrucosa 40 mm



Arca naxos 60 mm



Pecten sacrobaeus 150 mm



Colpa lamellosa 70 mm

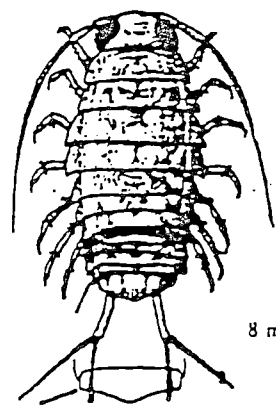


Pinna scolitis 400 mm

ΔΙΘΥΡΑ

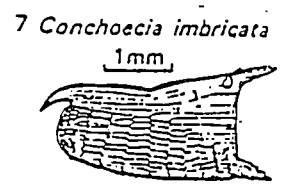
ΙΣΟΠΟΔΑ

Οστρακώδη



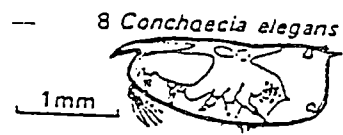
Ligia italica

8 mm



7 *Conchoecia imbricata*

1mm



8 *Conchoecia elegans*

1mm

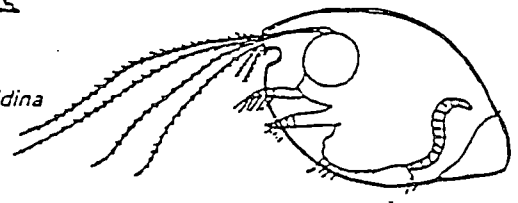


9 *Philomedes globosa*

1mm

10 *Macrocypridina castanea*

4mm



1 *P. polyphemoides*



2

P. intermedius (♀)



4 *Evadne nordmanni* (♂)



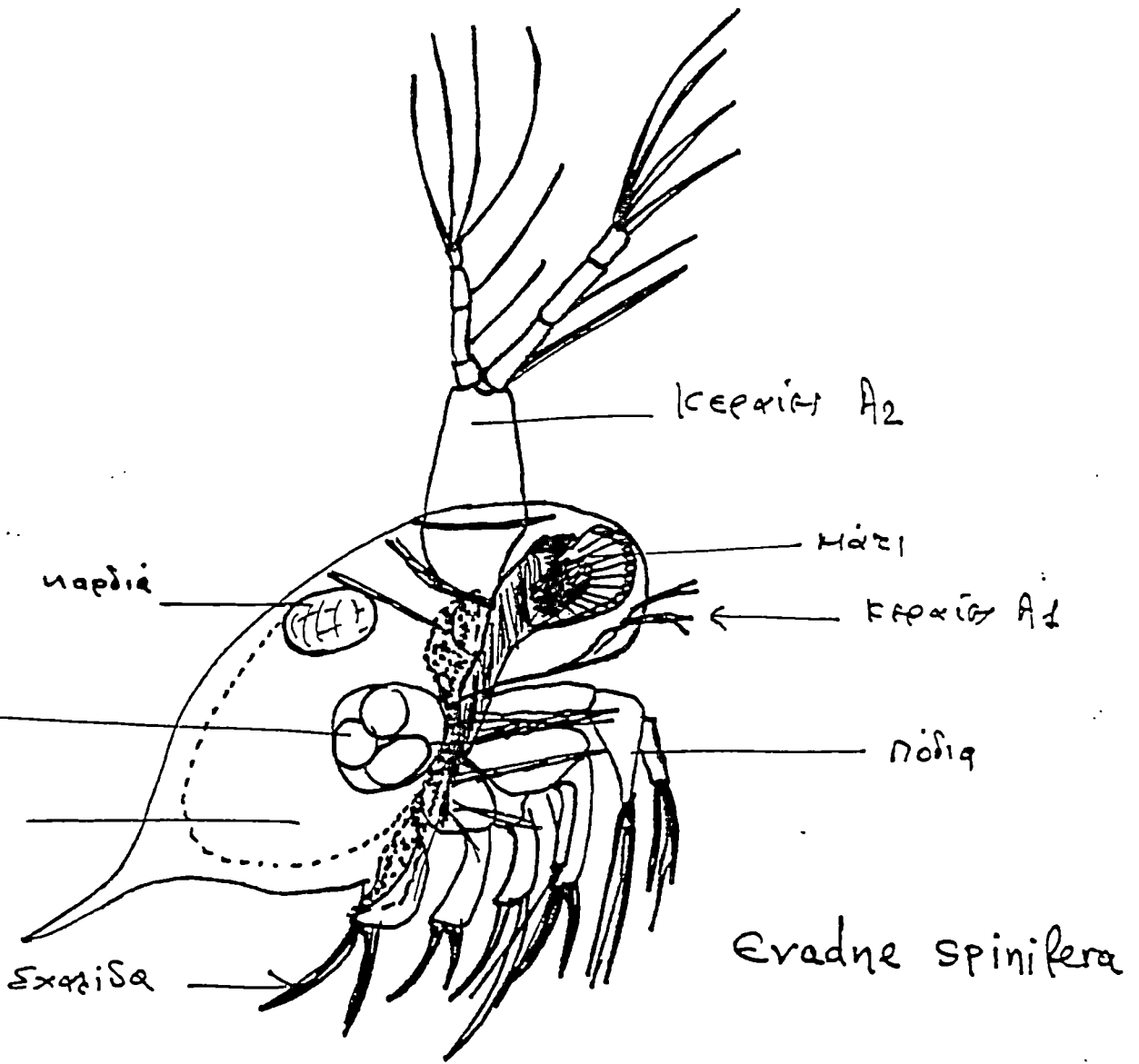
5 *E. nordmanni* (♀)



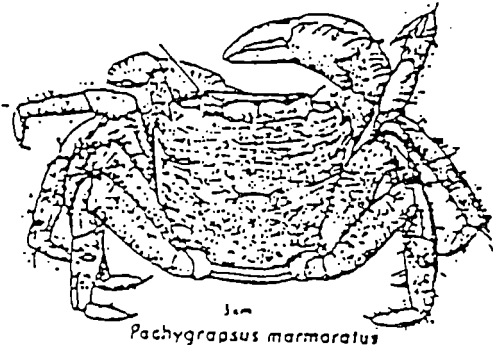
3 *Podon leucarti* (♀)



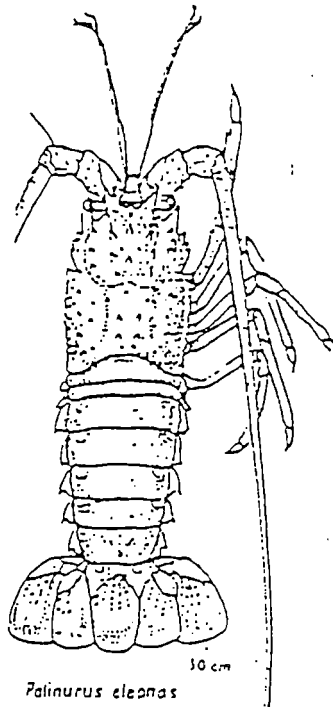
6 *E. spinifera* (♀)



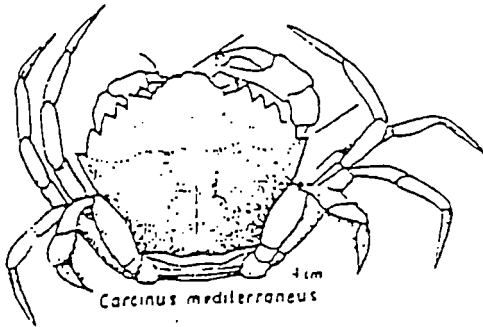
ΔΕΚΑΠΟΔΑ



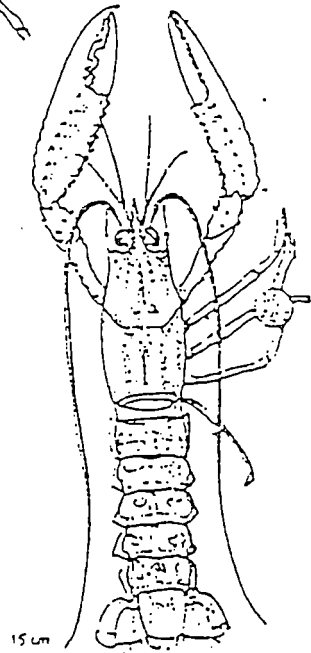
3 cm
Pachygrapsus marmoratus



30 cm
Palinurus elephas

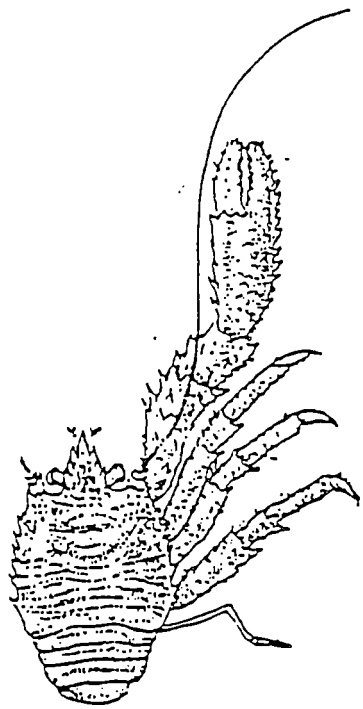


4 cm
Carcinus mediterraneus

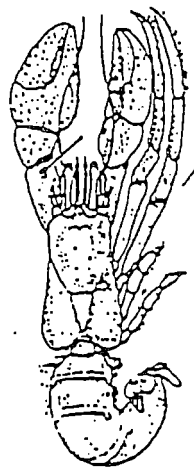


15 cm

ΕΡΑΧΛΟΥΡΑ

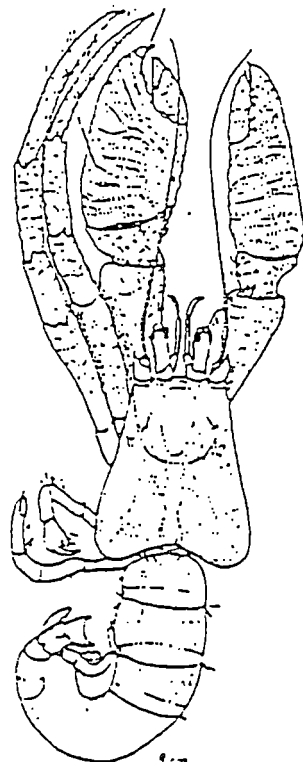


6 cm
G. strigosa



4 cm
Paguristes oculatus

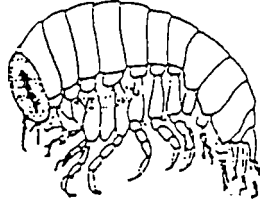
ΑΥΟΥΛΟΥΡΑ



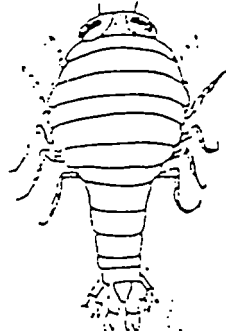
9 cm
Darcanus arrosor

Αμοίποδα

2 *Hyperia galba* (♀)



2(a) lateral, view

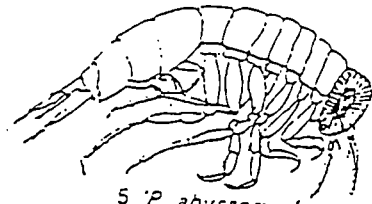


2(b) dorsal view

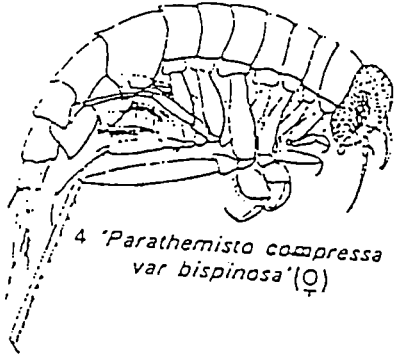


2(c) 2nd gnathopod

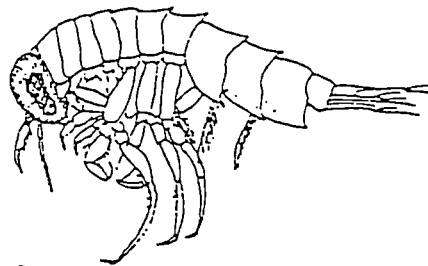
3 *Hyperia medusarum* (♀)
2nd gnathopod



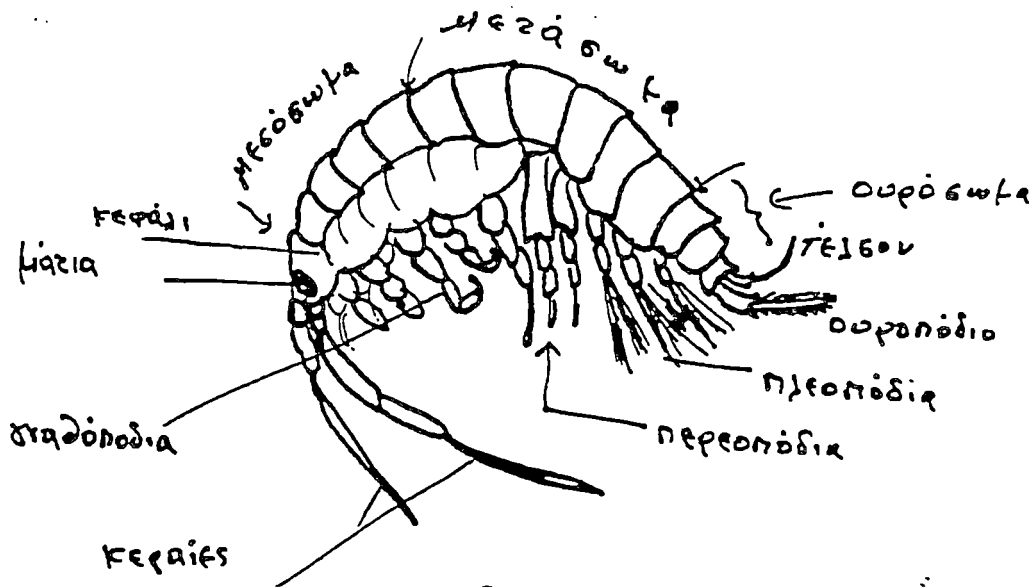
5 '*P. abyssorum*'



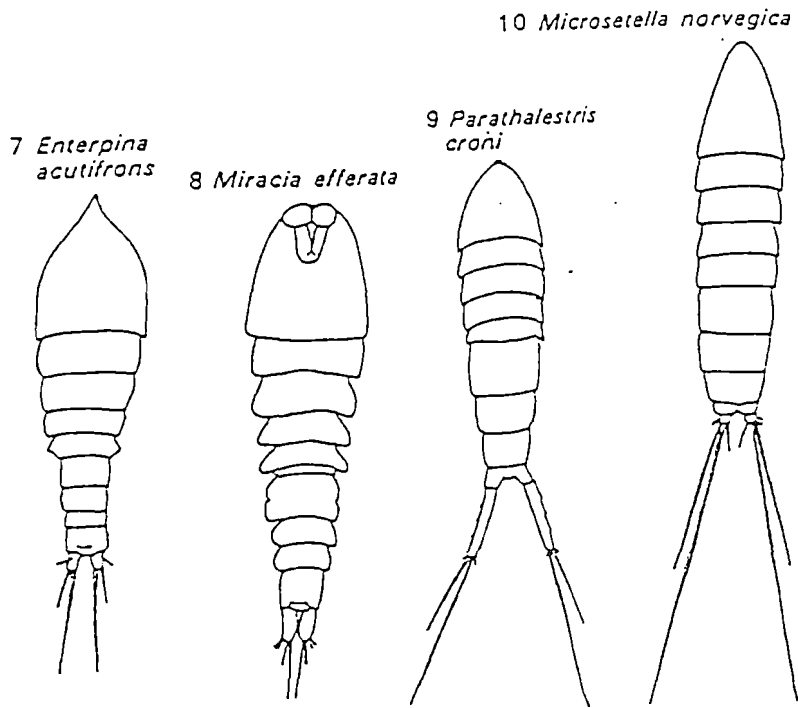
4 '*Parathemista compressa*
var *bispinosa*' (♀)



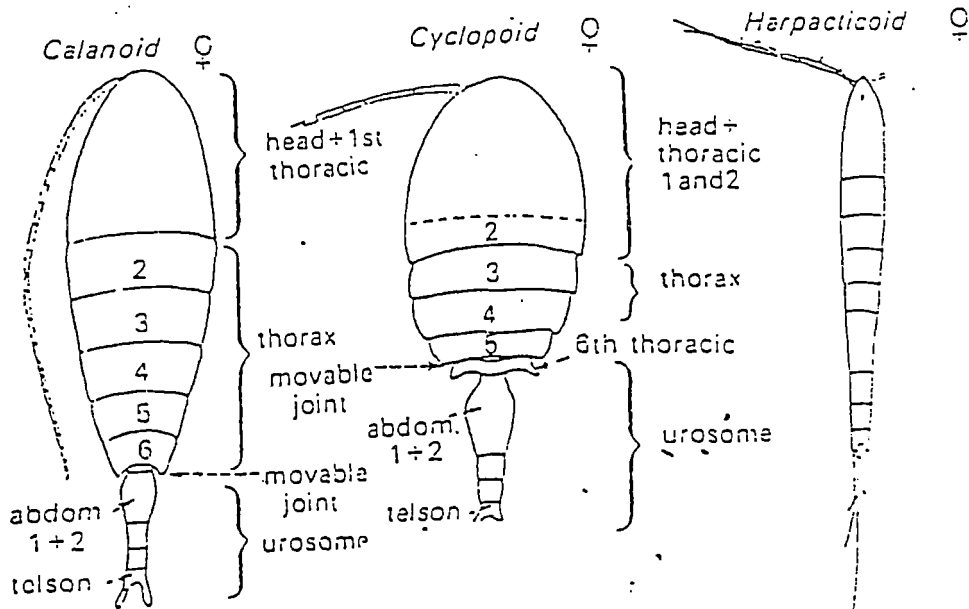
6 '*P. compressa* var *compressa*' (♀)



Αρπακτοειδή κωπήποδα



Χαρακτηριστικά κωπήποδων



BIBΛIOΓΡΑΦΙΑ-ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Anthouard M., Desportes C., Kentouri M., Divanach P., Paris J., (1986). **''Etude des modeles comportementaux manifestes au levier par *Dicentrarchus labrax*, *Diplodus sargus*, *Puntazzo puntazzo*, *Sargus aurata* et *Lithognathus mormyrus* (Poissons, Teleosteens), places dans une situation de nourrissage autocontrôle''**, Biology of Behaviour, vol. 11, pp. 97-100.
- Basaglia F., Marcetti Gabriella M., and Salvatorelli G. (1990). **''Genetic, developmental and comparative analysis of LDH, MDH and GPI isozymes in the sheepshead bream (*Diplodus puntazzo* G.M.)''**, Comp. Biochem. Physiol., vol. 96B, No 2, pp.257-266.
- Bermudez L., Garcia Garcia B., Gomez O., Rosique M.J. and Faraco F. (1989). **'' First results of the ongrowing in cages of *Sparus aurata*, *Puntazzo puntazzo* and *Lithognathus mormyrus* in the Mar Menor (Murcia, S.E. Spain)''**, European Aquaculture Society, Special Publication, No 10, pp. 27-28.
- Caggiano M., Canese S., Lupo A., and Cirillo A., (1989). **''Experiences of artificial reproduction and larval rearing of sheepshead bream (*Diplodus puntazzo*) in the south of Italy''**, Aquaculture, Special Publication.
- Divanach P., Kentouri M., and Dewavrin G. (1986). **''Sur le sevrage et l' evolution des performances biologiques d' alevins de daurades *Sparus aurata* provenant d' elevage extensif, apres remplacement des nourrisseus en continu par des distributeurs libre-service''**, Aquaculture, vol. 52, pp. 21-29.
- Divanach P. and Kentouri M. (1990). **'' Larval rearing in extensive conditions''**, Aquaculture, vol. 2, pp. 820-832.
- Divanach P., Kentouri M., Charalampakis G., Pouget F. and Sterioti A. (1993). **''Comparison of growth performance of six Mediterranean fish species reared under intensive farming conditions in Crete (Greece), in raceways with the use of self feeders''**. Production, Environment and Quality, Bordeaux Aquaculture 1992, G. Barnabe and P. Kestemont (Eds.), European Aquaculture Society, Ghent, Belgium, Special Publication, No 18, pp. 285-297.
- FAO (1983). No 24339t.
- Faranda F., Cavaliere A., Lo Paolo G., Manganaro A. (1983). **''Accrescimento di *Puntazzo puntazzo* e *Diplodus vulgaris*, comparazione di due diverse diete''**, Mem. Biol. Mar. Ocean, vol. 13, No 1, pp. 37-53.
- Farada F., Cavaliere A., Lo Paolo G., Manganaro A. and Mazzola A. (1985). **''Preliminary studies on reproduction of *Puntazzo puntazzo* (Gmelin, 1789) (Pisces, Sparidae) under controlled conditions''**, Aquaculture, vol. 49, pp. 111-123.
- Franicevic V. (1989 a). **''Preliminary results on intensive rearing of *Puntazzo puntazzo* (Gmelin, 1789) (Pisces, Sparidae) larvae''**, Aquaculture-A Biotechnology in Progress, N. De Pauw, E. Japers, H. Achefors, N. Wiechins (Eds), European Aquaculture Society, Bredene.

- Francicevic V. (1989b). **'' Improvements in intensive rearing of *Puntazzo puntazzo* (Gmelin, 1789) (Pisces, Sparidae) larvae''**, European Aquaculture Society, Special Publication, No 10, pp. 103-104.
- Hidalgo F., Kentouri M. and Divanach P. (1988). **'' Sur l' utilisation du self-feeder comme outil d' epreuve nutritionnelle du loup *Dicentrarchus labrax*. Results, preliminaires avec la Methinine''**, Aquaculture, vol. 68, pp. 177-190.
- Jug Dujacovic J. and Glamuzina B. (1990). **'' Intergeneric hybridization in Sparidae.1. *Sparus aurata* \sqrt{x} *Diplodus puntazzo* and *Sparus aurata* \sqrt{x} *Diplodus vulgaris* ''**, Aquaculture, vol. 86, pp. 396-378.
- Kentouri M., Divanach P. and Cantou M. (1980). **'' Donnees preliminaires sur le comportement la croissance et la survie du sar *Diplodus sargus* L., en eleavage''**, Etudes et Revues du Conseil, General de Peches de la Mediterranee, vol. 57, pp. 33-51.
- Kentouri M., Divanach P., Batique O. and Anthouard M. (1986). **'' Roles des individus conditionnees dans l' initiation a l' auto-nourissage et dans l' adaption a la captivite du loup *Dicentrarchus labrax*, O+ sauvage, en periode hivernale''**, Aquaculture, vol. 52, pp. 117-124.
- Oduleye S.O. (1982). **'' Growth and growth regulation in the cichlids''**, Aquaculture, vol. 27, pp. 301-306.
- Prappas A.A. (1993). **'' System granulomatosis in gilt-head bream, *Sparus auratus* L. And first report of this pathological condition in sheep-head bream *Puntazzo puntazzo* F.''**, Abstract form, 4th Panhellenic Symposium of Oceanography and Fishery, 26-29 April 1993, Rodos, Greece.
- Quero G.C. et Gueguen J. (1978). **'' Donnees sur la faune ichthyologique du Golfe de Gascogne.1. Repartition des *Diplodus* (Sparidae, Perciformes) et remarques sur leur stades juveniles''**, Cybium, 3e serie, No 3, pp. 82-94.
- Rais C. (1982). **'' Contribution a l' etude des conditions d' eleavage intencif du sar (*Diplodus sargus*)''**, These presente a l' institut National Agronomique du Tunis, pour obtenir le grade de l' Ingenier principal, 83p.
- Reina J., Martinez G., Amores A., Curatolo A. and D' Amelio V. (1991). **'' Fish plasma lipoproteins-comproteins-comparative observations in Serannides and Sparides.''** Comp. Biochem. Physiol. Vol. 99B, No 2, pp. 251-255.
- Tortonese E. (1975). **'' Fauna d' Italia. Osteichtyes. Pesci Ossei''**, Ed. Calderini, vol. XI, Bologna.

- Ζούλιας Θ. (1996). "Κλείδες προσδιορισμού ιχθυοείδων της οικογένειας *Sparidae*", Αλιευτικά Νέα, τ. 183, σελ. 58-67.
- Κορφιάτη Χ. και Πέτας Δ., "Παραγωγή τσιπούρας, λαβρακιού, χιόνιας σε εκκολαπτήριο και μονάδα πάχυνσης (περιοχή όρμου Κόρφου)", Πτυχιακή εργασία, Σ.Τ.Ε.Γ., Τμήμα Ιχθυοκομίας-Αλιείας, Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου.
- Κριμπένη Α. (1994). "Στοιχεία βιολογίας ιχθύων θαλάσσης. Οστεϊχθύες-Χονδριχθύες", Διδακτικές σημειώσεις, Σ.Τ.Ε.Γ., Τμήμα Ιχθυοκομίας-Αλιείας, Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου.
- Λατίφης Κ. και Λυμπεροπούλου Μ. (1996). "Ιχθυοκαλλιέργειες: Χρυσάφι από το βυθό", Οικονομικός Ταχυδρόμος, Οκτώβριος 1996, σελ. 51-66.
- Παπουτσόγλου Σ. (1985). "Εισαγωγή στην υδροβιολογία", τόμος Α', Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος, σελ. 1-5.
- Παρπούρα Α.Χ., Αλέξη Μ.Ν. Αποστολοπούλου Μ.Μ. (1993). "Διαιτητικές απαιτήσεις σε πρωτεΐνη-ενέργεια του είδους *Puntazzo puntazzo* (οικογένεια *Sparidae*) (προκαταρτικά αποτελέσματα)", Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, 26-29 Απριλίου 1993, Ρόδος, σελ. 430-433.
- Στεφανής Γ. (1991), "Μια διαχρονική προσέγγιση της διαχείρισης των ιχθυοτροφείων, της βιωσιμότητας των εκκολαπτηρίων και των μονάδων προπάχυνσης ευρύαλλων ψαριών", Αλιευτικά Νέα, τ. 119, σελ. 75-88.
- Χωτός Γ. και Ρογδάκης Ι. (1992). "Υδατοκαλλιέργειες ευρύαλλων ψαριών. Λαβράκι και τσιπούρα -Τεχνικές της αναπαραγωγής και πάχυνσης", ISBN 960-405-364-7, εκδόσεις ΙΩΝ, Περιστέρι, Αθήνα.
- Πτυχιακή εργασία: "Στοιχεία βιβλιογραφίας και πειραματική εκτροφή του *Diplodus Sargus*".
- Τσερεμέγλης Α. χάρτης και στοιχεία από την μονάδα πάχυνσης TASTY FISH, για την συγγραφή της πειραματικής εκτροφής.

Μεσολόγγι 2001