

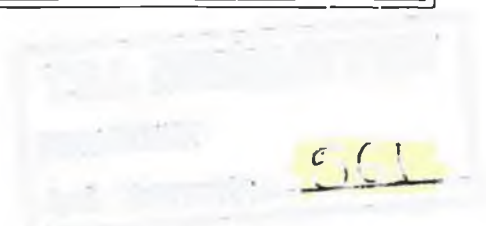
ΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

ΣΤΕΓ

ΤΜΗΜΑ : ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ

Θ Ε Μ Α

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΝΤΑΤΙΚΗ
ΕΚΤΡΟΦΗ ΚΕΦΑΛΟΕΙΔΩΝ
ΣΕ ΚΛΩΒΟΥΣ



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :

ΙΩΑΝΝΗΣ ΡΟΓΔΑΚΗΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ :

ΚΡΥΣΤΑΛΙΑ ΛΙΑΝΟΥ



Εγγραφή

3/10/1996

~~αρχιμ.~~

Ι. ΡΟΓΑΚΗΣ

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή μου Ιωάννη Ρουδάκη για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε ώστε να ολοκληρωθεί η πτυχιακή μου εργασία.

Ευχαριστώ τους κυρίους Αθανάσιο Μπαλτά, Κοσμά Βιδάλη, την κα Αγγελική Κοκκινίδου και τις συμφοιτήτριές μου Ειρήνη Τρηβιάν, Χριστίνα Κουτσοχρόνη για τη βοήθειά τους καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής του πειράματος καθώς και τη συμφοιτήτριά μου Μαρία Κιτσινέλη για τη γραφή της πτυχιακής μου εργασίας στον Η/Υ.

Επίσης ευχαριστώ στους γονείς μου και τους φίλους μου Λίζα Μαυροματίδου και Χρήστο Κουκουρδέλη για τη βοήθεια και συμπαράστασή τους σε όλη τη διάρκεια της φοίτησής μου.-

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Γενικά	1
2. Σκοπιμότητα της εργασίας	2

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ :

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΚΕΦΑΛΟΕΙΔΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1.1. Ιστορία των Mugilidae	7
1.2 Συστηματική κατάταξη	9
1.3 Πρόβλημα διάκρισης των ειδών	15
1.3.1 Κριτήρια προσδιορισμού του είδους στο γόνο	16
1.4 Αλιεία άγριου γόνου και ιχθυοκαλλιέργεια.	21

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ :

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΚΕΦΑΛΟΕΙΔΩΝ ΣΤΟ ΙΧΘΥΚΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. Περίληψη	26
1.1. Η λιμνοθάλασσα και το ΙΧΘΥΚΑ	27
1.2 Εγκαταστάσεις εγκλιματισμού γόνου	33
1.3 Περιγραφή εγκαταστάσεων ιχθυοκλωβών	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

2.1 Αλιεία γόνου	41
------------------------	----

2.2 Υποδοχή του γόνου	47
2.3 Διατροφή	49
2.4 Δειγματοληψίες ελέγχου βάρους	50
2.5 Επεξεργασία των αποτελεσμάτων	52
2.6 Δεδομένα εγκλιματισμού γόνου	53
2.7 Δεδομένα του πειράματος για κάθε είδος	54
2.8 Αποτελέσματα της πειραματικής εκτροφής <i>M.cephalus</i>	55
2.9 Αποτελέσματα της πειραματικής εκτροφής του <i>L.ramada</i>	56
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ</u>	
<u>ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	60

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.- Γενικά

Τα κεφαλοειδή είναι κατεξοχήν ευρύαλα και ευρύδερμα είδη γαριών που αποτελούν συνήθως το 45-55% της αλιευτικής παραγωγής των λιμνοθαλασσών.

Στην Ελλάδα είναι γνωστά έξι (6) είδη της οικογένειας των κεφαλοειδών, εκ των οποίων πέντε (5) από αυτά, ο κέφαλος (*Mugil cephalus*), ο λαυκίνος (*Chelon labrosus*), το μυζινάρι (*Liza aurata*), η βελάντσα (*Liza ramada*) και ο γάστρος (*Liza saliens*), εισέρχονται σε λιμνοθάλασσες.

Εντατική καλλιέργεια του είδους *M. cephalus* έχει αναφερθεί στην Ταϊλάνδη (Liao, 1981) και Αμερική (Linder et al, 1974).

Η προσπάθεια εντατικής εκτροφής των ειδών *Mugil cephalus* και *Liza ramada* αρχίζει τον Δεκέμβριο του 1994 στις εγκαταστάσεις του ΙΧΘΥΚΑ στα πλαίσια ενός ερευνητικού προγράμματος (ΠΑΒΕ 1994) του οποίου αντικείμενο ήταν να διαπιστωθεί η λειτουργικότητα της λιμνοθάλασσας του ΙΧΘΥΚΑ ως κλειστού τύπου διαχείρισης με την εφαρμογή εμπλουτισμών και να συγκριθούν τα αποτελέσματα με τη μέχρι σήμερα λειτουργία της. Το πρόγραμμα αυτό περιελάμβανε, την αλιεία και εγκλιματισμό άγριου γόνου κεφαλοειδών, την προανάπτυξη των ιχθυιδίων μέχρι βάρους 25-60 gr και στη συνέχεια το μαρκάρισμα και απελευθέρωση τους στη λιμνοθάλασσα, στόχος του προγράμματος είναι η μελέτη της δυναμικής των κεφαλοειδών και ο προσδιορισμός της αύξησης της παραγωγής της λιμνοθάλασσας μέσω εμπλουτισμών και ημιεντατική διαχείρισή της.

Στο πρόγραμμα αυτό απασχολήθηκα στα πλαίσια της πρακτικής μου εξάσκησης, ειδικότερα δε, στην αλιεία, εγκλιματισμό και προανάπτυξη των κεφαλοειδών. Με την καθοδήγηση του καθηγητή

μου και υπεύθυνου του προγράμματος κ. Ρογδάκη, ένα μέρος των ιχθυδίων αυτών κρατήθηκαν με σκοπό να συνεχισθεί η εκτροφή τους, πέρα από τις ανάγκες του ερευνητικού έργου, ώστε να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα για την εντατική εκτροφή του είδους, να διερευνηθεί και να αξιολογηθεί η δυνατότητα εντατικής εκτροφής τους. Η προσπάθεια έγινε για τη βελάνιτσα (*Liza ramada*) και τον κέφαλο (*M.cephalus*).

2.- Σκοπιμότητα της εργασίας

Τα κεφαλοειδή σήμερα παρουσιάζουν οικονομικό ενδιαφέρον, με σειρά προτίμησης πρώτο τον κέφαλο. Αποτελούν κύριο προϊόν και αντικείμενο τόσο της συλλεκτικής αλιείας όσο και εκτατικής - ημιεντατικής ιχθυοκαλλιέργειας σε όλο τον πλανήτη. Τυπική μορφή εκτατικής καλλιέργειας εφαρμόζεται στην Ιταλία, γνωστή με το όνομα *Vallicultura* με αποδόσεις παραγωγής της τάξεως των 50 kg/στρέμμα, ενώ σε ημιεντατική μορφή καλλιέργειας σε χωμάτινες δεξαμενές στο Ισραήλ έχουν καταγραφεί αποδόσεις της τάξεως των 100 kg/στρέμμα.

Αντίθετα, στις εκμεταλλεύσεις των λιμνοθαλασσών στη χώρα μας η μη χρήση ενός ορθολογιστικού μοντέλου διαχείρισης που συνορίζει την έκφραση όλων των προβλημάτων των λιμνοθαλασσών (κοινωνικά, περιβαλλοντικά, αλιευτικά), η παραγωγή των κεφαλοειδών είναι σε επίπεδα της τάξης των 5-7 kg/στρέμμα και έχουν σαν αποτέλεσμα το χαμηλό εισόδημα των γαράδων.

Πέραν από τα προβλήματα που προκύπτουν από αυτό το σύστημα διαχείρισης και απαιτούν απάντηση, η ορθολογιστική σταδιακή μετατροπή του υπάρχοντος συστήματος διαχείρισης σε άλλα

συστήματα χρησιμοποιώντας άγριο γόνιο για εμπλουτισμούς προβάλλει συχνά σαν ένας προσανατολισμός βελτίωσης των παραγωγικών αποδόσεων, κάτι το οποίο έχει αρχίσει να ερευνά το ΙΧΘΥΚΑ στα πλαίσια του προγράμματος που προαναφέρθηκε με τη διενέργεια εμπλουτισμών.

Ο εμπλουτισμός με κεφαλοειδή για την βελτίωση της παραγωγής ενός οικοσυστήματος έχει αρχίσει από το 1920 σε χώρες της Μέσης Ανατολής (Αίγυπτος-Ισραήλ) με εμπλουτισμούς κυρίως εσωτερικών υδάτων, με αποκορύφωμα στην εισαγωγή και εκτροφή τους σε πολυκαλλιέργειες ημιεντατικής μορφής με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Στην Χώρα μας οι προσπάθειες εμπλουτισμού εσωτερικών υδάτων που έχουν πραγματοποιηθεί με κεφαλοειδή είναι περιστασιακές. Την τελευταία 5ετία, αυτές, γίνονται περισσότερο συχνές και τείνουν να οργανωθούν πιο συστηματικά.

Το 1990, ο Κουτράκης εισήγαγε 150 άτομα βελάνιτσας (*L.ramada*) και 450 άτομα *Chelon labrosus* (λαυκίνος) στη λίμνη της Βόλβης (Αλιευτικά Νεα 161, Ιαν 1994), με ικανοποιητική ανάπτυξη για το *L.ramada*, για το οποίο δυο άτομα καταγράφονται μετά από 17 μήνες σε βάρος 300 γρ, ενώ το *Ch.labrosus* δεν καταγράφηκε στο αλίευμα. Το 1994, η ΡΙΟΡΕΣΚΑ προχωρά σε μαζικό εμπλουτισμό με 200.000 άτομα *M.cerhalus* στη λ/θ Παλαιοποτάμου στο Μεσολόγγι, μετά από μια επιτυχή πειραματική αναπαραγωγή του είδους στο εκκολαπτήριο της. Το 1995, το εργαστήριο Ζωολογίας του ΑΠΘ, απαλευθερώνει 7.000 άτομα *M.cerhalus* στη λίμνη Βόλβη και 2.000 άτομα στη λίμνη Κορώνεια. Το 1995, το ΙΧΘΥΚΑ σε συνεργασία με την ΔΕΛΙ ΑΕ, προχωρά στο πειραματικό εγκλιματισμό και εμπλουτισμό της Λιμνης Ιωαννίνων, με 3.000 άτομα *L.ramada*, και 35.000 άτομα του ίδιου είδους το 1996. Η

Νομαρχία Αιτωλ/νίας με το ΙΧΘΥΚΑ, απελευθερώνει το 1996, 7.000 άτομα *M.cephalus* στη Λίμνη Αμβρακία. Τέλος περίπου 20.000 άτομα κεφαλοειδών όλων των ειδών ελευθερώνονται μαρκαρισμένα στη λιμνοθάλασσα του ΙΧΘΥΚΑ αρχές του 1996, στα πλαίσια του προγράμματος που έγινε αυτή η εργασία. Όλοι οι εμπλουτισμοί παρακολουθούνται, και τα αποτελέσματα αναμένονται από το τέλος του 1996 αρχές 1997, από τους φορείς που τους πραγματοποίησαν.

Οι προσπάθειες αυτές, αναδεικνύουν το ενδιαφέρον που αποκτούν τα κεφαλοειδή, για την βελτίωση της αλιευτικής απόδοσης των εσωτερικών υδάτων (λιμνοθαλασσών και λιμνών). Το γεγονός ότι στη χώρα μας αρχίζει να αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια, οφείλεται μάλλον στο συνδιασμό τριών γεγονόντων την περίοδο 1992-1994:

1. Στην σταθεροποίηση των τεχνικών αλιείας και εγκλιματισμού του άγριου γόνου από το ΙΧΘΥΚΑ, γεγονός που δημιουργεί προϋποθέσεις διαθεσιμότητας ιχθυδίων για εκτροφή και εμπλουτισμούς.
2. Στην απροσδόκητα, επιτυχή αναπαραγωγή του *M.cephalus* από την RΙΟΡΕSCA, που δημιουργεί προϋποθέσεις διάδοσης γόνου και από εκκολαπτήριο.
3. Στην καδιέρωση για το αυγοτάραχο Μεσολογγίου Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης, η οποία δημιουργεί προϋποθέσεις για ιδιαίτερα τελική καλή τιμή των κεφαλοειδών στην Αγορά, είναι επομένως προϊόντα ανταγωνιστικά με τα καλλιεργούμενα σήμερα είδη.

Τα γεγονότα αυτά δημιουργούν προϋποθέσεις ανάπτυξης μιας έντονης δραστηριότητας, τα αποτελέσματα της οποίας την επόμενη τριετία ενδεχομένως να επιλύσουν σοβαρά προβλήματα

παραγωγικότητας των εσωτερικών υδάτων, δίνοντας διέξοδο ανάπτυξης των τοπικών οικονομιών.

Σ' αυτό το περιβάλλον που διαμορφώνεται, το θέμα εντατικής καλλιέργειας των κεφαλοειδών, που είναι αντικείμενο στις παρούσες εργασίες αποκτά ιδιαίτερα ενδιαφέρον.

Στο ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ της εργασίας, παρουσιάζονται στοιχεία της βιολογίας και καλλιέργειας των κεφαλοειδών, ενώ στο ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ, καταγράφονται και αξιολογούνται τα δεδομένα της πειραματικής εκτροφής, που πραγματοποιήθηκαν στο ΙΧΘΥΚΑ.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΑΙ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

ΤΩΝ ΚΕΦΑΛΟΕΙΔΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΚΕΦΑΛΟΕΙΔΩΝ

1.1 Ιστορία των Mugilidae

Όπως οι κινέζικοι και οι ινδικοί κυπρίνοι αποτελούν μέρος της ιστορίας της Ασίας, έτσι και οι κέφαλοι κατέχουν μία σημαντική θέση στην ιστορία του πολιτισμού των ακτών της Μεσογείου.

Οι κέφαλοι ήταν αρκετά γνωστοί στους αρχαίους Έλληνες και στους Ρωμαίους. Αναφέρονται στα γραπτά τους κείμενα αλλά και σε διάφορες απεικονίσεις (Nash 1978).

Τα ονόματα με τα οποία αναφέρονται είναι πολλά: άδωνις, βάκχος, βωρεύς, γομφάριου, δακυλεύς, κεστρεύς, κεστρίνος, κέφαλος, κεφαλίνος, λευκίσκος, μυζίνος, νήστις, περαίας, πλωτά, χελών.

Τα πιο πολλά από αυτά όμως φαίνεται πως είναι επίθετα που χαρακτηρίζουν κάποια γνωρίσματά τους.

Οι γνώσεις που είχαν για αυτά τα είδη ήταν αρκετές («Γλωσσάριο των ελληνικών γαριών» Thompson 1947). Γνώριζαν αρκετά για τη βιολογία τους όπως ότι η αναπαραγωγική τους είναι το Νοέμβριο - Δεκέμβριο και διαρκεί 30 ημέρες: *«άρχονται δε κύειν των κεστρέων, οι μεν χελώνες του Ποσειδώνος και ο σάργος και οι μύζων καλούμενος, και ο κέφαλος κύωσι δε τριάκοντα ημέρες».*

Γνωστό ήταν δε ότι τρέφονταν και στον πυθμένα: *«Κέφαλοι δε των βορβόρων τρέφονται».* Επίσης πίστευαν ότι οι κέφαλοι τυφλώνονται *«γίνεται γαρ τα όμματα αυτών λευκά, και αλίσκονται τότε λεπτοί».*

Ο ίδιος μύθος επικρατεί ακόμη και σήμερα σε γαράδες και οφείλεται στον λιπώδη ιστό που περιβάλλει τα μάτια του *M. cephalus* και ο οποίος είναι συστηματικά χαρακτηριστικό του είδους.

Όταν τα γάρια αλιευτούν τον χειμώνα, ο ιστός αυτός, ο οποίος καλύπτει εντελώς το μάτι, παγώνει και παίρνει ένα άσπρο γαλακτώδες χρώμα, δίνοντας την εντύπωση ότι το γάρι έχει τυφλωθεί.

Η αλιεία των κεφάλων ήταν πολύ διαδεδομένη στην Αρχαία Ελλάδα και πολύ συχνά εμφανίζονταν σε αλιευτικές κυρίως απεικονίσεις. Μάλιστα, ήταν ευρέως γνωστοί οι κέφαλοι της περιοχής του Πόρτο - Λάγος: *«δανμαστοί δ'εἰσὶ τῶν κεστρέων οἱ περὶ Ἀβδηρα αλισκόμενοι»*.

Ενας τρόπος αλιείας που χρησιμοποιούσαν στην αρχαία Ελλάδα και στην Νότια Ιταλία ήταν με χρήση δολωμάτων. Επειδή όμως οι κέφαλοι δεν τρώνε σάρκα έφτιαχναν ένα διαφορετικό δόλωμα: *«ο δε κέφαλος και ο κεστρεύς ὄλως μόνοι οὐ σαρκοφαγούσιν οὔτε δελέατι. Χρώνται πρὸς αὐτοὺς ζῶων σαρκίν, ἀλλὰ μάζη»*. Αυτό το «μάζη» ήταν φτιαγμένο από βολβούς κυκλαμίνων: *«ρίζαν δ'ἦν κυκλάμινον εφήμισαν ἰκτῆρες, μίξας ἐν πολάμπσι δυοῖν φηρήσατο μάζας»*.

Ενα άλλο μίγμα που προτείνονταν ήταν το αλεύρι, τυρί και ασβέστης. Το καλύτερο όμως δόλωμα για γάρεμα με καλάμι των κεφάλων θεωρούνταν το ζυμάρι που ήταν ζυμωμένο με γάλα και τυρί και αρωματισμένο με θυμάρι.

Αυτός ο τρόπος χρησιμοποιείται και σήμερα ευρέως από τους ερασιτέχνες γαράδες.

1.2 Συστηματική κατάταξη

Υπάρχουν 14 γένη κεφαλών και 64 είδη εκ των οποίων βασικότερα είναι 6 είδη που αναφέρονται πιο κάτω:

Υπομοταξία : Ιχθύες

Ομοταξία : Οστεϊχθύες

Τάξη : Perciformes

Υποτάξη : Mugiloides

Οικογένεια : Mugilidae

Γένος : Mugil

Είδη : Mugil cephalus (κέφαλος)
: Mugil saliens ή Liza saliens (γάστρος)
: Mugil auratus ή Liza aurata (μυζινάρι)
: Mugil capito ή Liza ramada (βελάνισσα * ή μαυράκι)
: Mugil chelo ή chelon labrosus (λαυκίνος* ή βελάνισσα)
: Mugil ladeo (γλέντζος)

(*) τοπική ονομασία στο Μεσολόγγι.

Από αυτά τα είδη μεγαλύτερης εμπορικής αξίας είναι το Mugil cephalus και ειδικά το δηλυκό (μπάφα) από το οποίο βγαίνει το αυγοτάραχο, καθώς και ο λαυκίνος το οποίο έχει νοστιμότατο κρέας.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά ανά είδος.

Τα βασικά εξωτερικά χαρακτηριστικά στα οποία στηριζόμαστε για το διαχωρισμό των ειδών είναι:

1) Λιπώδης μεμβράνη στον οφθαλμό

- 2) Μήκος θωρακικού πτερυγίου όταν αυτά αναδιπλωθούν προς το μάτι
- 3) Παχύ και λεπτό άνω χείλος
- 4) Ο χώρος των μεταξύ των βραγχιακών καλλυμάτων.

1. Mugil cephalus (κέφαλος)

Είναι το πολυτιμότερο είδος της οικογένειας. Έχει μεγάλο κεφάλι, το πλάτος του είναι μεγαλύτερο από το πλάτος της σχισμής του στόματος. Λιπώδες βλέφαρο πολύ αναπτυγμένο που καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα της κόρης του ματιού. Πάνω χείλη λεπτά χωρίς δυλές. Η στοματική σχισμή τελειώνει πίσω από το πίσω ρουδούνι. Πλευρά και κοιλιά ωχρά ή ασημένια αντίστοιχα. Επιμήκεις γραμμές λιγότερο ή περισσότερο τονισμένες (Σχήμα 1).

2. Chelon labrosus

Λιπώδες βλέφαρο λίγο ανεπτυγμένο. Δεν σκεπάζει ποτέ το μάτι. Κεφάλι μεγάλο, το πλάτος του είναι μεγαλύτερο από το πλάτος της σχισμής του στόματος. Πάνω χείλη πολύ χοντρά ίσα με το α της διαμέτρου του ματιού, με 1-4 σειρές θηλών στα ενήλικα άτομα. Η γωνία της στοματικής σχισμής δεν φτάνει κάτω από το μπροστινό ρουδούνι. Χρώμα στη ράχη γκριζο-μπλε, στα πλευρά και στην κοιλιά ωχρο ή ασημένιο (Σχήμα 2).

3. Liza aurata

Έχει κεφάλι μεγάλο. Πάνω χείλη λεπτά, με πάχος μικρότερο από τη διάμετρο της κόρης του ματιού. Απόσταση ανάμεσα στα μάτια ίση με το πλάτος του ανοίγματος του στόματος, Λιπώδης βλέφαρο υποτιπώδες. Μήκος των πλευρικών πτερυγίων μεγαλύτερο από την απόσταση που τα χωρίζει από το πίσω άκρο του ματιού. Στο βράγχιο

κάλυμμα μια χρυσή κυλίδα με καθαρά όρια, πολύ ευδιάκριτη. Χρώμα στη ράχη γκριζο-μπλε, στα πλευρά και στην κοιλιά ωχρό ή ασημένιο (Σχήμα 3).

4. *Liza saliens*

Πάνω χείλη λεπτά και λεία, μικρότερα από τη διάμετρο της κόρης. Κεφάλι μεγάλο. Απόσταση ανάμεσα στα μάτια περίπου ίση με το πλάτος της σχισμής του στόματος. Λιπώδης βλέφαρο πολύ λίγο ανεπτυγμένο. Χρώμα στη ράχη μπλε-γκρι, στα πλευρά και στην κοιλιά ωχρό και ασημένιο (Σχήμα 4).

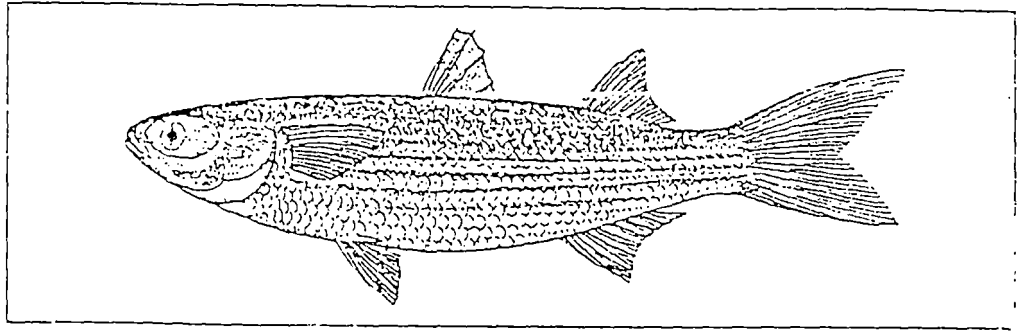
5. *Mugil ladeo*

Λιπώδης βλέφαρο λίγο ανεπτυγμένο, δεν σκεπάζει ποτέ την κόρη. Πάνω χείλη πολύ χοντρά, εφοδιασμένα με μία μόνο συνεχή σειρά λεπτών κάθετων αναδιπλώσεων. Κηλίδα χρυσή στο βραγχιακό κάλυμμα, διάχυτη, λίγο τονισμένη. Το πάχος των πάνω χειλιών είναι μεγαλύτερο από την διάμετρο της κόρης του ματιού. Χρώμα στη ράχη γκρι-μπλε, στα πλευρά και στην κοιλιά ωχρό και ασημένιο με χρυσές επιμήκειες ταινίες κατά μήκος των σειρών των λεπιών.

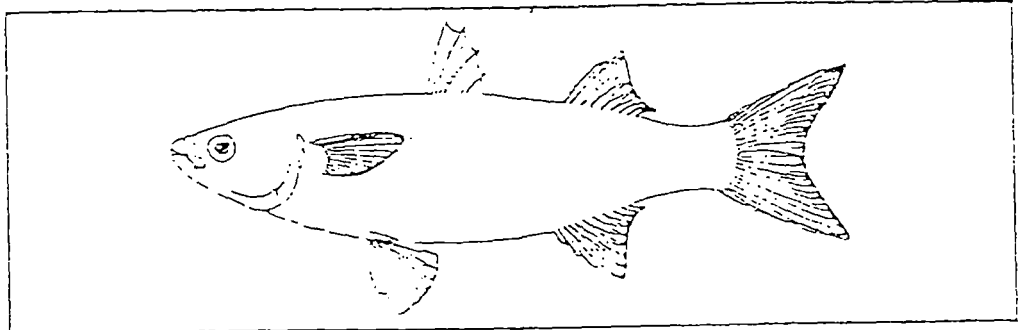
6. *Liza ramada*

Είναι ένα από τα σημαντικότερα είδη λόγω του νόστιμου κρέατος του. Πελαγικό συνήθως παράκτιο γάρι που μπαίνει στα υφάλμυρα νερά και στα ποτάμια. Το σώμα του ωοειδές. Τα θωρακικά πτερύγια αναδιπλούμενα φθάνουν στο πίσω μέρος του χείλους του ματιού. Το βραγχιακό επικάλυμμα φέρει μια χρυσίζουσα κηλίδα περισσότερο ή λιγότερο ορατή καθώς και σκούρα κηλίδα στη βάση του θωρακικού πτερυγίου. Το άνω χείλος λεπτό. Το εδρικό πτερύγιο έχει 9 μαλακές

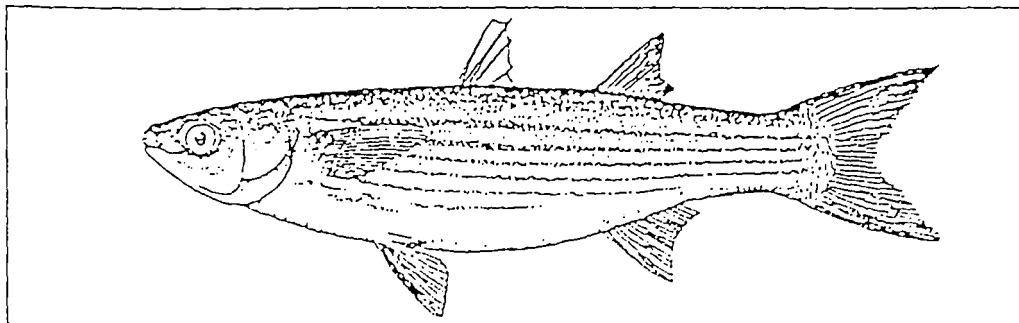
ακτίνες. Προραχιαία λέπια μέχρι την άκρη του ρύγχους. 40-46 λέπια στην πλάγια γραμμή. Χρώμα στη ράχη γκρι- μπλε, στα πλευρά και στην κοιλιά ωχρό ή ασημένιο, συνήθως με επιμήκεις ταινίες κατά μήκος των σειρών των λεπιών. Το μήκος του φθάνει μέχρι 50 εκατοστά (Σχήμα 5).



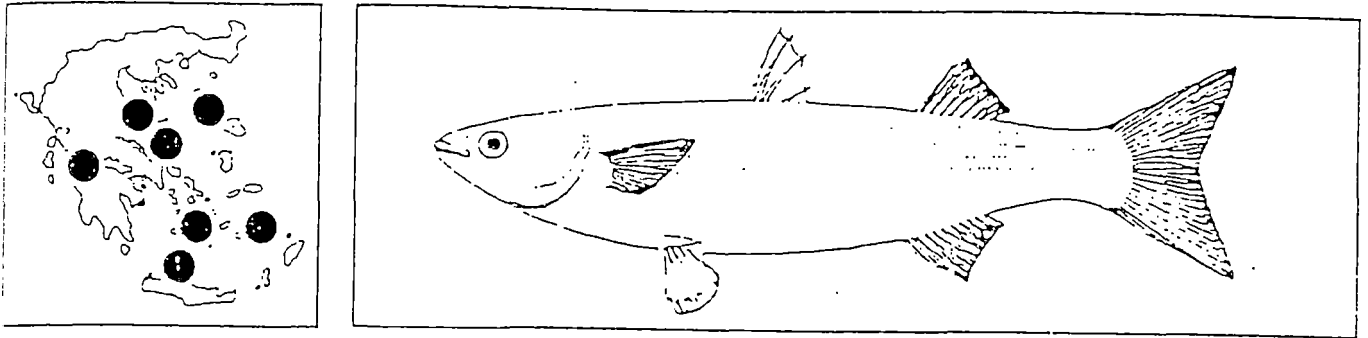
ΣΧ. 1 : *Mugil cephalus* [Linnaeus, 1753] (Μπάφα, κέφαλος, στεράδι).



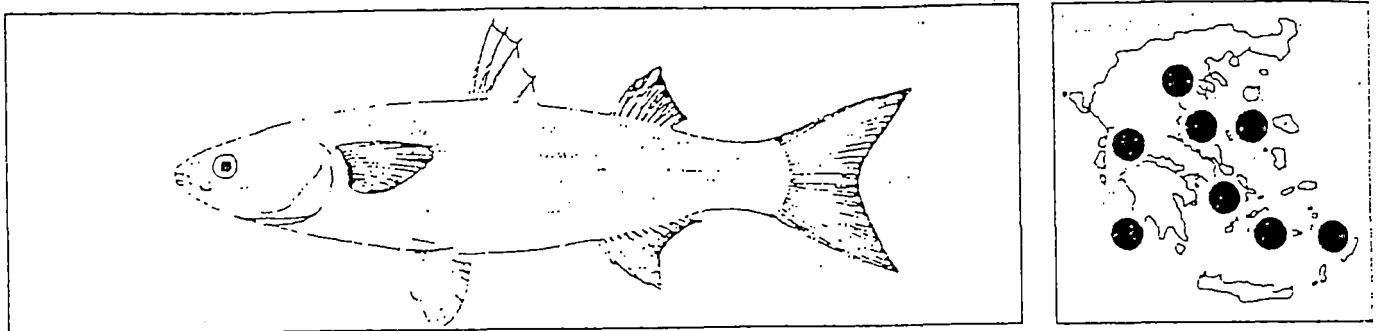
ΣΧ. 2 : *Chelon lambrosus* [Risso, 1810] (Βελάνισσα). (Λαυμίνος: Τοπική ονομασία στο Μεσόγειο)



ΣΧ. 3 : *Liza aurata* [Risso, 1810] (Μυξινάρι).



ΣΧ. 4 : *Lisa saliens* [Risso, 1810] (Γάστρος).



ΣΧ. 5 : *Liza ramada* [Risso, 1826] (Μαυράκι, λαυκίνος). (Βελώνεται: Τομήνη ονομασία ως Μεγάλη)

1.3 Πρόβλημα διάκρισης των ειδών.

Στις ακτές της Μεσογείου τα Mugilidae αντιπροσωπεύονται από 6 είδη εκ των οποίων τα 5 είναι πολύ κοινά.

Πρόκειται για τα :

Mugil cephalus (LINNE, 1758)

Chelon lambrosus (RISSO, 1826)

Liza ramada (RISSO, 1826)

Liza (protomugi) saliens (RISSO, 1810)

Liza aurata

Αν και τα 6 είδη προσδιορίστηκαν από τον RISSO, πριν δύο περίπου αιώνες, ο διαχωρισμός τους παραμένει πάντα δύσκολος.

Για παράδειγμα οι τρεις αντιπρόσωποι του γένους *Liza* είναι πολύ παρόμοιοι ως προς την μορφολογία τους έτσι ώστε να μην μπορούν να προσδιοριστούν με βάση τα εξωτερικά γνωρίσματα (π.χ. πτερυγία, λέπια). Έχουν προταθεί πολυάριθμα κριτήρια, μορφολογικά, μορφομετρικά και ανατομικά. Εκείνα που απαντώνται συχνότερα στην βιβλιογραφία αφορούν:

Τις σχετικές αναλογίες (μήκος των θωρακικών πτερυγίων, πάχος χειλέων κλπ). Την μορφή και την οργάνωση ορισμένων οστών (γναθικά, προγναθικά, προφθαλμικά, ωτόλιθοι, σπόνδυλοι, οδόντωση, λέπια). Τον αριθμό και την οργάνωση των πυρωρικών τυφλών.

1.3.1 Κριτήρια προσδιορισμού του είδους στο γόνο (post-larves).

Η διάγνωση των ιχθυδίων των κεφαλοειδών των μεγεθών δηλαδή εκείνων που συλλαμβάνονται κατά την αλιεία του γόνου είναι πολύ δύσκολη.

Σ' αυτά τα στάδια, τα άτομα δεν έχουν ακόμη αποκτήσει τα μορφολογικά είναι χαρακτηριστικά που κάνουν τα μεγαλύτερα άτομα να διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το είδος.

Μόνον ο αριθμός και η διευθέτηση των πλωρικών τυφλών θεωρούνται ένα αντικειμενικό κριτήριο, όμως σε μήκη μικρότερα των 25 χιλιοστών η διαπλοκή τους δεν έχει φθάσει σε τέτοιο σημείο ώστε να μπορούμε να διακρίνουμε τις μεταξύ τους τυχόν ανισότητες (Σχ. 6).

Σύγκριση λοιπόν μπορεί να δημιουργηθεί για τα 4 από τα 5 είδη ενώ το *M.cephalus* με τα δύο μόνο πλωρικά δεν μας δημιουργεί πρόβλημα.

Σ' αυτά τα στάδια το πλέον αξιόπιστο κριτήριο είναι η κατανομή των χρωστικών κηλίδων στην επιφάνεια του σώματος (Σχήμα 7).

Φθάνοντας συμπαγή μικρές ομάδες στις παράκτιες περιοχές και στις λιμνοθάλασσες τα κεφαλόπουλα αναγνωρίζονται από το ασημί τους χρώμα : πλευρά και κοιλιά φωτεινά άσπρα, ράχη γκρι-μπλε, δύο ασημί ανταύγιες στη βάση των ραχιαίων πτερυγίων (*L.aurata*, *L. ramada* και *M.cephalus*).

Σε ορισμένα είδη, με το στρες κατά την αιχμαλωσία ή κακούς χειρισμούς μας, το χρώμα αυτό αντικαθίσταται προοδευτικά από ένα φωτεινό χρωματισμό πορτοκαλο-πράσινο-μπρούτζινο, ιδιαίτερα έντονο στο *L.aurata* και σε μικρότερο βαθμό στο *L.ramada*. Τα άτομα αυτά γρήγορα πεθαίνουν.

Σε ίδιες συνθήκες τα τρία άλλα είδη διατηρούν το ομοιογενές γκριζωπό χρώμα.

Δεν πρέπει να δίνουμε πάρα πολύ σημασία στις βοηθητικές μαύρες κηλίδες, που σχηματίζονται λίγο μετά την σύλληψη, σε ορισμένα άτομα των ειδών *M.cephalus* και *L.ramada* αφού αυτό το χαρακτηριστικό είναι πολύ μεταβλητό από το ένα δείγμα στο άλλο. Στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζονται άτομα 20-30 εκατοστών συντηρημένα προηγουμένως επί δέκα ημέρες σ' ένα διάλυμα φορμόλης 40/00.

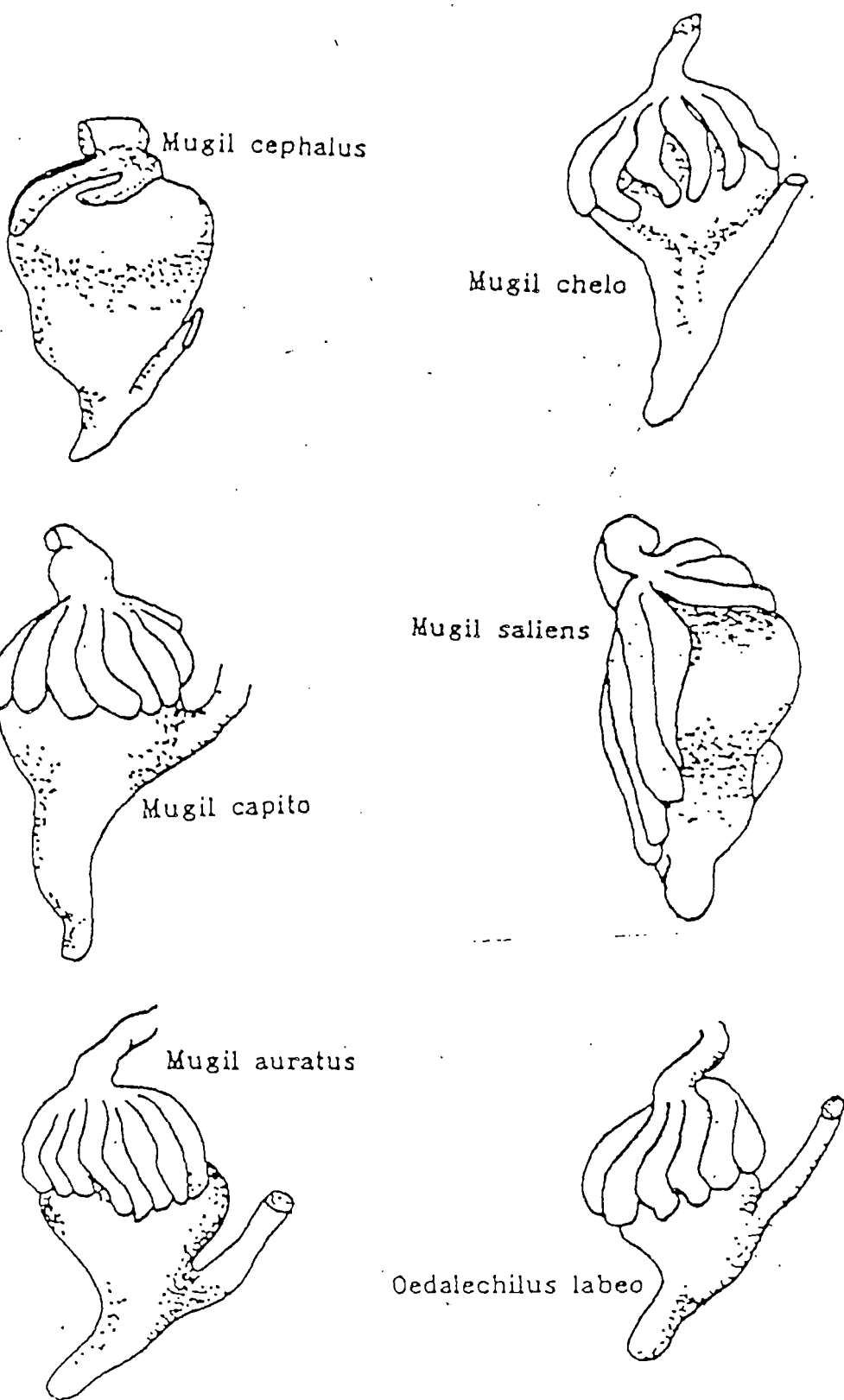
Μετά την εξαφάνιση του στρώματος της γονανίνης γίνεται δυνατή η διάκριση των διαφόρων ειδών με βάση τα χρωματοφόρα.

Για την γενική εξωτερικά μορφολογία έχουμε να πούμε πως το *L.aurata* και *L.saliens* είναι πολύ πιο λεπτά από το *L.ramada* και πολύ περισσότερο από το *M.cephalus*.

Σε προφίλ το *M.cephalus* διακρίνεται πάρα πολύ από τα άλλα τέσσερα από το μεγαλύτερο ύψος του σώματος και από το ογκώδες κεφάλι.

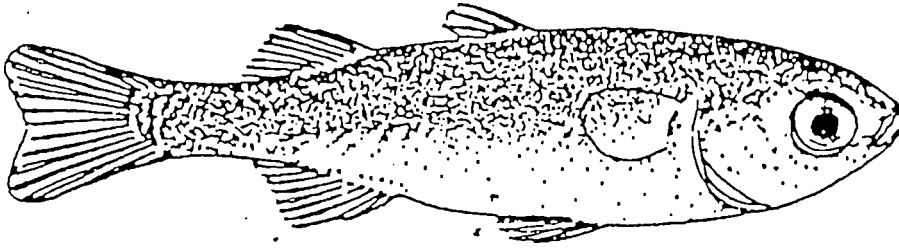
Επίσης το προφίλ του ρύγχους επιτρέπει (με μεγάλη δυσκολία όμως) το διαχωρισμό των ιχθυδίων του *L.ramada* στο οποίο αυτό είναι πολύ στρογγυλεμένο από τα άλλα τέσσερα είδη.

Περισσότερο μυτερό είναι το *L.auratus*, *L.labrosus* και *L.saliens* (Σχήμα 8).

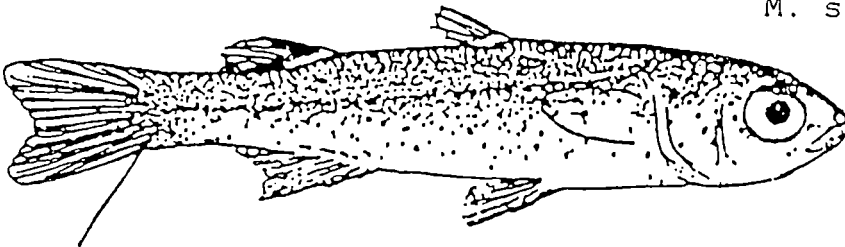


ΣΧ. 6 : Σχηματική απεικόνιση μορφής και διάταξης των πλωρικών τυφλών οια ενήλικα άτομα των Mugilidae.

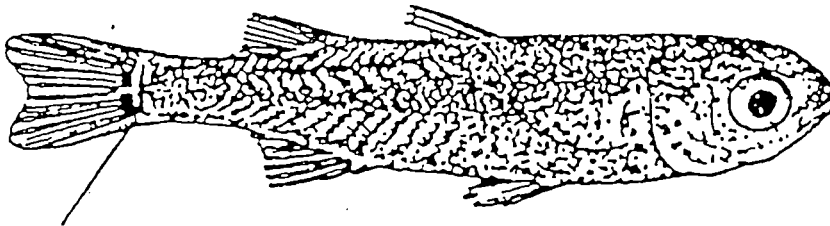
M. cephalus



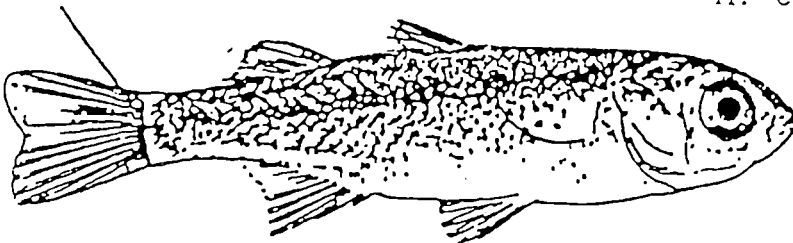
M. saliens



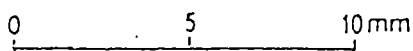
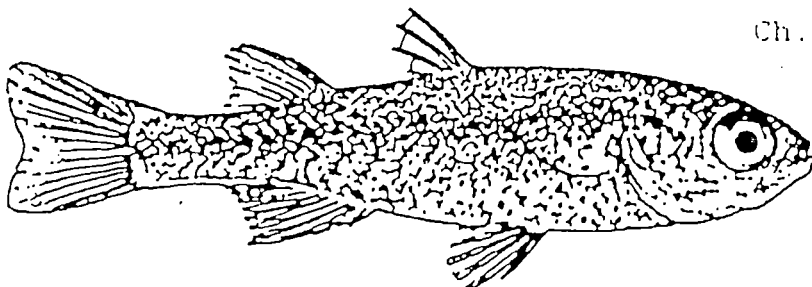
M. auratus



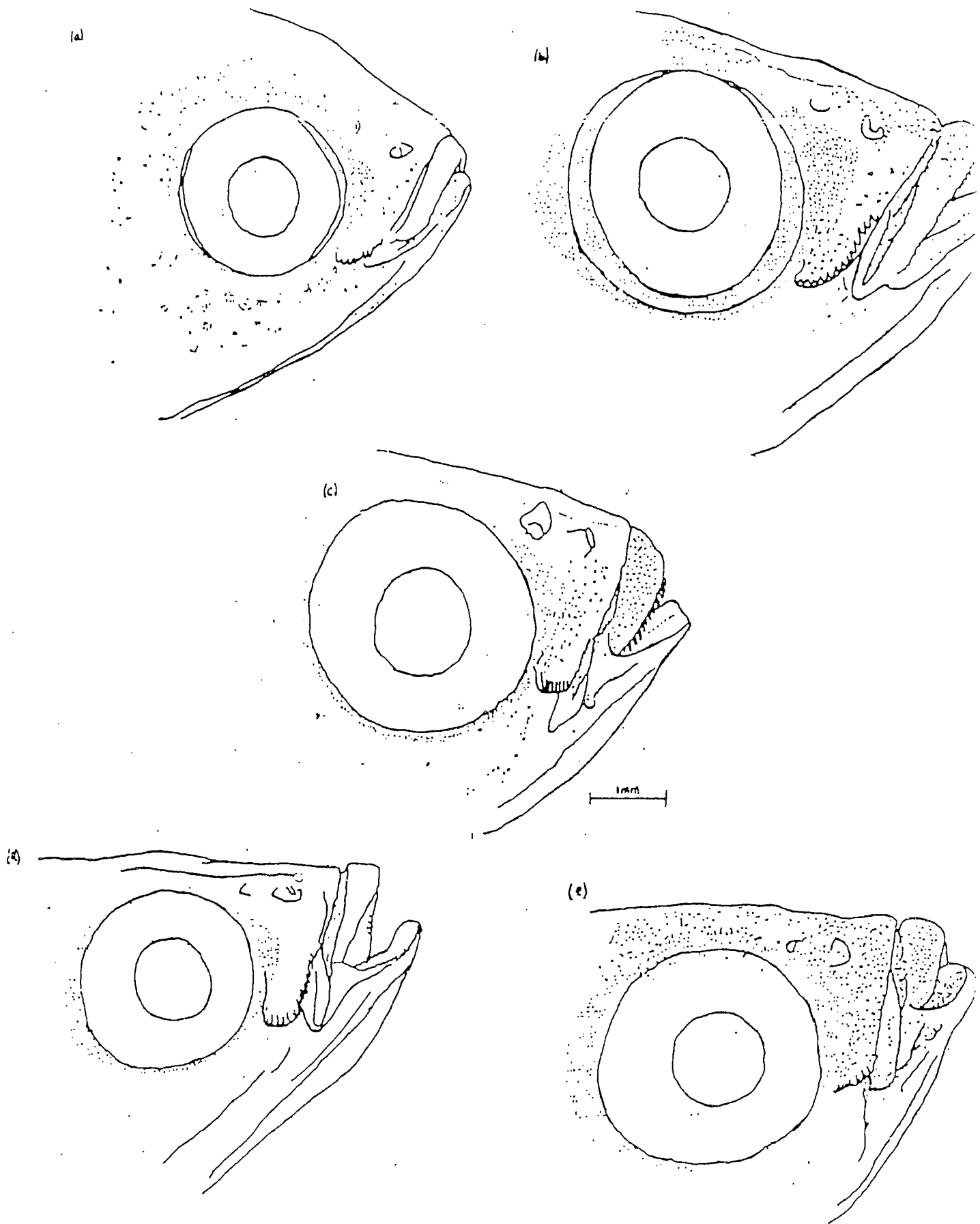
M. capito



Ch. labrosus



ΣΧ. 7 : Τυπική εμφάνιση, διατηρημένων σε φορμόλη, ατόμων γένου *Mugilidae* (κατά CAMBRONY, 1983).



ΕΙΚ. 8 : Προφίλ ρύγχους των νεαρών κεφαλοειδών.

α) *L. ramada* (27,2 mm, TL)

δ) *I. saliens* (32,9 mm, TL)

β) *M. cephalus* (42,5 mm TL)

ε) *C. labrosus* (3,7 mm, TL)

γ) *L. aurata* (40,8 mm, TL)

1.4 Αλιεία άγριου γόνου και ιχθυοκαλλιέργεια.

Η αλιεία άγριου γόνου έχει μακρά παράδοση στην Ιταλία και η ανάπτυξή της άρχισε ταυτόχρονα με την ιχθυοκαλλιέργεια στα Valli.

Από την άποψη αυτή στη γειτονική μας χώρα η κύρια πηγή γόνου για τους παραγωγούς παραμένει η αλιεία του άγριου γόνου.

Είναι εξάλλου χαρακτηριστικό ότι η τιμή πώλησης των ιχθυδίων από τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς καθορίζεται από την τιμή πώλησης του άγριου γόνου, αφού ο τελευταίος αντιπροσωπεύει το 80% της ιταλικής αγοράς σε λαυράκι και τσιπούρα (κατά L.Berg και G.Cittolini).

Από αναφορές που υπάρχουν τα ιχθύδια που συλλαμβάνονται και εγκλιματίζονται στις συνθήκες εκτατικής και ημιεντατικής εκτροφής, σε χώρους που έχουν διαμορφωθεί ειδικά για την προστασία τους, παρουσιάζουν μία επιβίωση της τάξης 30-60%.

Αντίθετα οι εκτιμήσεις της επιβίωσης του φυσικού πληθυσμού στις λιμνοθάλασσες από φυσική εσόδευση είναι της τάξης του 5% (Κλαδάς κ.α. 1988).

Είναι προφανές λοιπόν πως αυτή η δραστηριότητα μπορεί να αυξήσει θεαματικά τις αποδόσεις της παραγωγής.

Προβλήματα μείωσης της απόδοσης των φυσικών πληθυσμών με αυτή τη δραστηριότητα δε φαίνεται να υπάρχουν καθόσον η έκταση που μπορεί να λάβει αυτή η δραστηριότητα είναι πολύ μικρή. Είναι δε χαρακτηριστικό ότι από τις περιοχές οι οποίες είναι κατάλληλες για την προσέγγιση των ιχθυδίων αυτών, ελάχιστες παρέχουν τη δυνατότητα για τη μαζική συλλογή (πρόσβαση), και αυτές για περιορισμένο χρόνο (η αλιεία δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με άνεμο μεγαλύτερο των 2-3 μποφώρ).

Επιπλέον είναι προφανές πως τα ιχθύδια αυτά δεν είχαν εισέλθει στο ιχθυοαπόθεμα και με την παραπάνω δραστηριότητα αυξάνεται τεχνητά η απόδοσή τους (Κλαδάς κ.α., 1988).

Επίσης το Ισραήλ η κύρια πηγή γόνου είναι η αλιεία του άγριου γόνου η οποία γίνεται στις Μεσογειακές ακτές αυτής της χώρας.

Στο Ισραήλ οι έμπειροι ιχθυοκαλλιεργητές αναγνωρίζουν τα πέντε είδη που φθάνουν στις ακτές γρήγορα και αποτελεσματικά βασισμένοι τόσο σε στοιχεία τα οποία έχουν συλλεχθεί από ιχθυολόγους όσο και σε τεχνικές οι οποίες τελειοποιήθηκαν στο πεδίο.

Για όλα αυτά βέβαια απαιτήθηκαν αρκετά χρόνια συστηματικής δουλειάς σε επιλεγμένους σταθμούς δειγματοληπιών.

Στη χώρα μας η δραστηριότητα αυτή είναι περιστασιακή για τον λόγο ότι υπάρχει απειρία, έλλειψη γνώσεων και το κυριώτερο απουσιάζει η κατάλληλη υποδομή των μονάδων για την προσαρμογή και ανάπτυξη των νεαρών ιχθυδίων.

Στο Ιχθυοκαλλιεργητικό Κέντρο Αχελώου έχει σταθεροποιήσει μία τεχνική αλιείας και εγκλιματισμού του άγριου γόνου ικανή να εξασφαλίσει τουλάχιστον 200.000 άτομα (Ρογδάκης, 1995). Αυτό χρειάστηκε μια δραστηριότητα περισσότερο από 5 χρόνια.

Η σύλληψη του άγριου γόνου αρχίζει περίπου ένα ή δύο μήνες μετά την αναπαραγωγή των γαριών.

Τα νεαρά ιχθύδια σε πυκνές ομάδες εμφανίζονται στα παράκτια νερά, αναζητώντας εκβολές ποταμών, λιμνοθάλασσες, ή προστατευόμενες αβαθείς και εύτροφες παράκτιες περιοχές.

Η εποχιακή εμφάνιση του γόνου στην περιοχή της ΝΔ Αιτωλ/νίας έχει μελετηθεί από το ΙΧΘΥΚΑ (1988-90) και το Πανεπιστήμιο Πατρών (1995).

Στα σχήμα 9 που ακολουθεί παρουσιάζεται η εποχιακή εμφάνιση των ιχθυδίων στη Δυτική Ελλάδα ενώ στο σχήμα 10 παρουσιάζονται οι αναφορές στην εποχιακή εμφάνιση των ειδών στη Μεσόγειο.

ΕΙΔΗ	ΙΑΝ.	ΦΕΒ.	ΜΑΡ.	ΑΠΡ.	ΜΑΙ.	ΙΟΥΝ.	ΙΟΥΛ.	ΑΥΓ.	ΣΕΠ.	ΟΚΤ.	ΝΟΕ.	ΔΕΚ.
<i>M. cephalus</i>												
<i>L. aurata</i>												
<i>L. ramada</i>												
<i>Ch. labrosus</i>												

ΣΧ. 9 : Εποχιακή εμφάνιση του γένου των Mugilidae στην περιοχή της ΝΔ Αιτ/νίας. (ΙΧΘΥΚΑ 1988-90), (Πανεπισ.Πατρών 1995).

Μήνες Είδη	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Mugil Cephalus	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■
Mugil Capito	■	■	■	■	■				■	■	■	■
Mugil Auratus	■	■	■	■					■	■	■	■
Mugil Saliens	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■
Mugil Labrosus			■	■	■	■	■					

ΣΧ. 10 : Εποχιακή κατανομή γένου των κεφαλοειδών στην Μεσόγειο. (Χώτος)

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ
ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΕΚΤΡΟΦΗ
ΤΩΝ ΚΕΦΑΛΟΕΙΔΩΝ
ΣΤΟ ΙΧΘΥΚΑ

1. Περίληψη

Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πειραματικής εντατικής εκτροφής των ειδών *M. cerhalus* και *Liza ramada*.

Η πειραματική εκτροφή, πραγματοποιείται στις εγκαταστάσεις που διαθέτει το ΙΧΘΥΚΑ στη Λ/Θ Μπούκα στις εκβολές Αχελώου.

Ο γόνος προέρχεται από την αλιεία που πραγματοποιείται στην ευρύτερη περιοχή, και στη εγκλιματίζεται στις εγκαταστάσεις εγκλιματισμού του ΙΧΘΥΚΑ.

Ακολουθεί η προανάπτυξη και στη συνέχεια η πάχυνση, σε ιχθυοκλωβούς που έχουν τοποθετηθεί στη τάφρο διαχείμανσης της λιμνοθάλασσας. Η προανάπτυξη και η εντατική εκτροφή στηρίχθηκε στη γενική διαχείριση των ιχθυοκλωβών που εφαρμόζεται στις μονάδες για το λαβράκι και τσιπούρα (Χώτος και Ρογδάκης, 1992).

Σκοπός του πειράματος είναι να διερευνηθεί η δυνατότητα ανταπόκρισης των κεφαλοειδών στο εντατικό σύστημα εκτροφής σε κλωβούς και να καταγραφούν δεδομένα εντατικής εκτροφής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

ΚΑΙ

ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1.1. Η λιμνοθάλασσα και το ΙΧΘΥΚΑ.

Η λιμνοθάλασσα «Μπούκας-Συκιάς» βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα του νομού Αιτωλ/νίας απέναντι από το νησί Οξεία (Χάρτης 1). Ανήκει στον κλειστό τύπο των Μεσογειακών λιμνοθαλασσών, σχηματίσθηκε δε από τον συνδυασμό της εκροής του Αχελώου και τη δράση του κυματισμού. Η συνολική της έκταση φθάνει τα 659 στρέμματα εκ των οποίων το 50% είναι αλίπεδο.

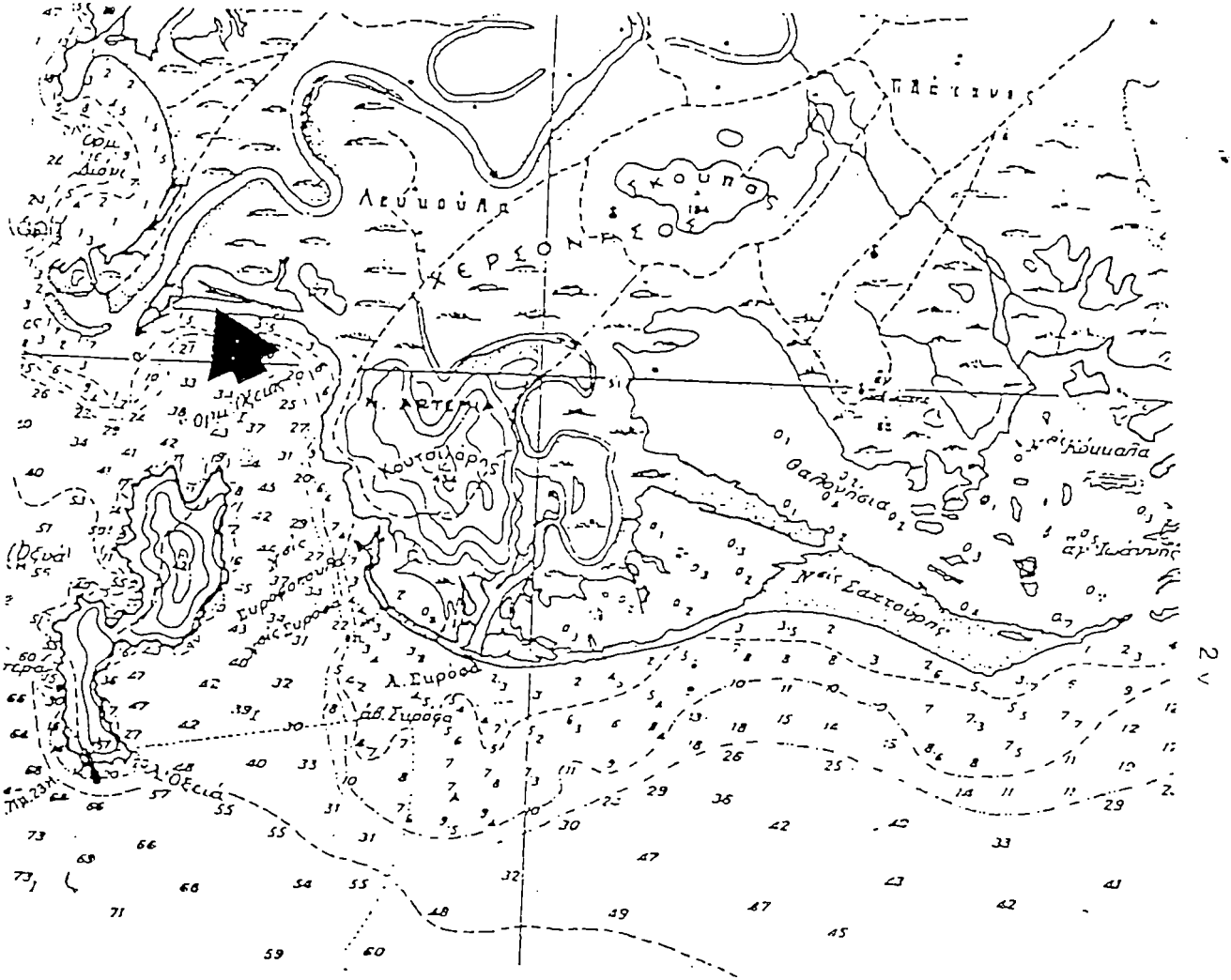
Ο Αχελώος σήμερα εκβάλλει δυτικά της, είναι δε ένας από τους μεγαλύτερους ποταμούς της χώρας. Πηγάζει από το Δυτικό άκρο της Θεσσαλίας, έχει μήκος κοίτης 255 Km, λεκάνη απορροής 5.470 Km.

Στα όρια με το νομό Ευρυτανίας ενώνεται με τα ποτάμια Ταυρωπό και Αγραφιώτη και σχηματίζουν τις τεχνητές λίμνες Κρεμαστών και Καστρακίου.

Η παροχή του εξαρτάται εν μέρει από τη λειτουργία του υδροηλεκτρικού έργου του Καστρακίου και κυμαίνεται από 500 - 900 X 1000 m/sec.

Ο πυθμένας είναι τυπικός πυθμένας Μεσογειακής λιμνοθάλασσας ιλώδης - ιλυοαμμώδης, πλούσιος σε οργανική ύλη.

Οι περιοχές αλιείας γόνου είναι έξω από την λιμνοθάλασσα έχουν σε γενικές γραμμές την ίδια μορφολογία με εκείνη της



Χάρτης 1 : Χάρτης της περιοχής των εκβολών του ποταμού Αχελώου.

λιμνοθάλασσας, αλλά επηρεάζονται σημαντικότερα από τον Αχελώο ποταμό.

Ολη η περιοχή βρίσκεται από το 1986 σε παρατήρηση όσον αφορά τις μεταβολές των φυσικοχημικών παραμέτρων, ενώ το 1987-88 εγκαταστάθηκε παλιρροιογράφος.

Ολη η περιοχή επηρεάζεται σημαντικά από τις παροχές του Αχελώου ποταμού, τόσο στο εσωτερικό της λιμνοθάλασσας όσο και έξω από αυτή.

Η αλατότητα είναι πολύ μεταβαλλόμενη στα επιφανειακά νερά και τείνει να σταθεροποιηθεί όσο το βάθος μεγαλώνει (Σχήμα 11).

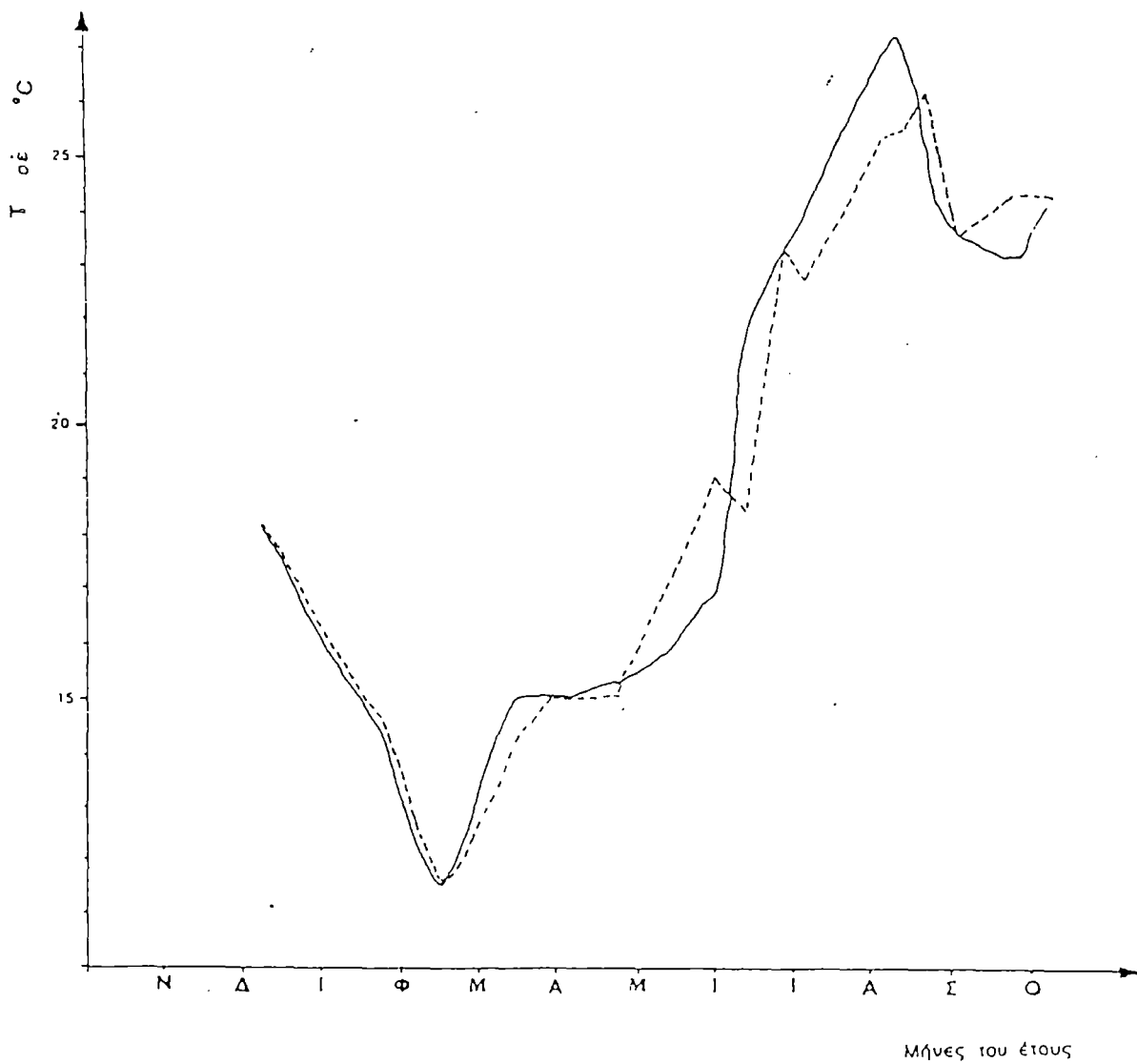
Είναι φανερή η επίδραση του Αχελώου καθώς η μεταβαλλόμενη παροχή του σε συνδυασμό με την έντονη έκτμηση, έχει αποτέλεσμα να καταγραφούν πολύ διαφορετικές τιμές στην περιοχή με μέγιστο 38‰ και ελάχιστο 5‰.

Το φαινόμενο αυτό έχει επίδραση και στην κατανομή της θερμοκρασίας στα διάφορα βάθη.

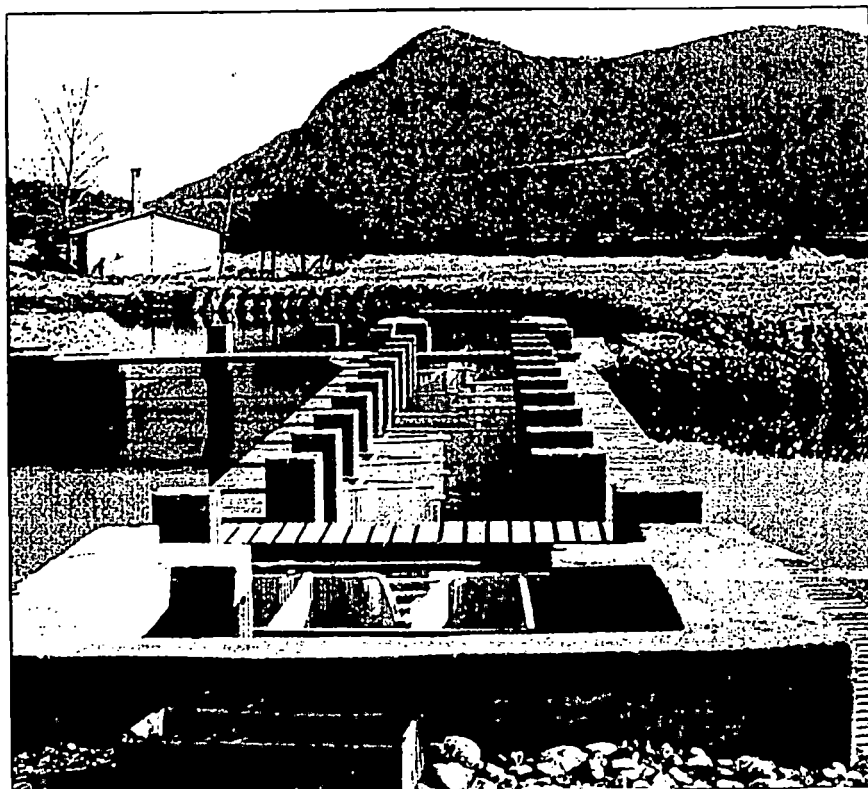
Ετσι όπως φαίνεται στο σχήμα 11 στα πιο αλμυρά νερά του βάθους των δύο μέτρων οι θερμοκρασίες ακολουθούν με μία μικρή καθυστέρηση τις επιφανειακές και με λίγο μεγαλύτερη τις ατμοσφαιρικές.

Οι παραλιακές αβαθείς λιμνοθάλασσες όπως η λιμνοθάλασσα «Μπούκας -Συκιάς», χαρακτηρίζεται από ασθενή δερμική αδράνεια που τις κάνει ιδιαίτερα ευαίσθητες στις ατμοσφαιρικές επιδράσεις.

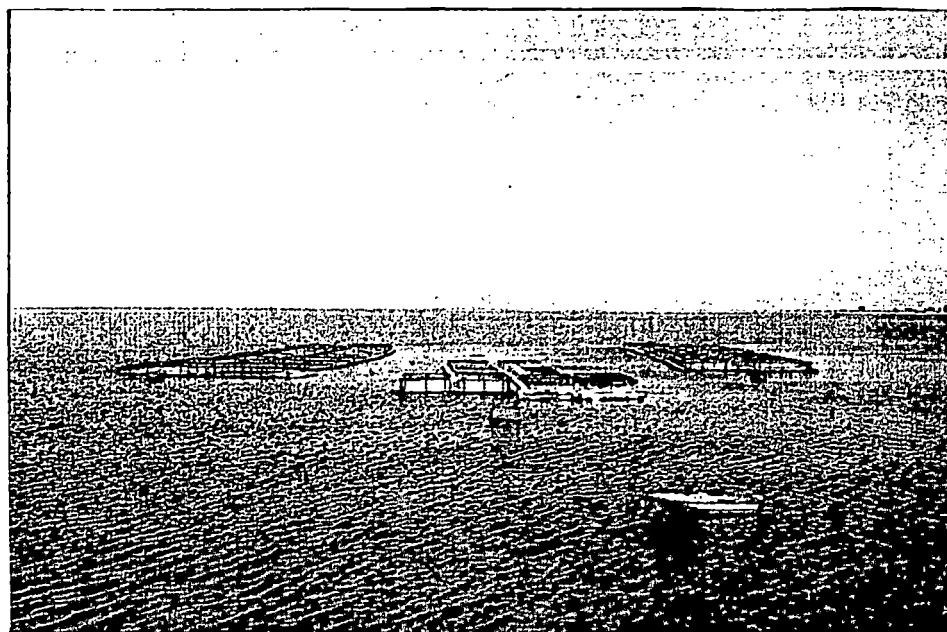
Το 1987 το ΙΧΘΥΚΑ, ανέπτυξε στη περιοχή τις εγκαταστάσεις που φαίνονται στις φωτογραφίες 1,2 ενώ το 1994 βελτίωσε τις εγκαταστάσεις αυτές προσθέτοντας εγκαταστάσεις εγκλιματισμού και προανάπτυξης ιχθυδίων που αναφέρονται σε άλλο κεφάλαιο.



ΣΧ. 11 : Εξέλιξη της θερμοκρασίας και της αλατότητας στην διάρκεια του 1986 στα νερά του κόλπου της Οξειάς.



ΦΩΤ. 1 : Ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις στην περιοχή του ΙΧΘΥΚΑ.



ΦΩΤ. 2 : Πλωτή μονάδα εκτροφής ψαριών του ΙΧΘΥΚΑ.

Η δραστηριότητα αυτή του ΙΧΘΥΚΑ, εντάσσεται στους στόχους του Επιχειρηματικού του Σχεδίου, που συνοπτικά είναι:

- Διαχείριση των οικοσυστημάτων της παράκτιας ζώνης, με έμφαση στις λιμνοθάλασσες και εκβολές των ποταμών.
- Βελτίωση της παραγωγικότητας των ημιεντατικών και εκτατικών συστημάτων παραγωγής γαριών με ανάπτυξη μεθόδων τόνωσης των φυσικών ιχθυοαποδεμάτων και βελτίωσης των μεθόδων παραγωγής.
- Προώθηση της εφαρμογής καλλιέργειας νέων ειδών στις υδατοκαλλιέργειες. Ανάπτυξη νέων τεχνολογιών για την ημιεντατική και εκτατική καλλιέργεια.

Σήμερα οι εγκαταστάσεις του ΙΧΘΥΚΑ είναι:

- Λιμνοθάλασσα 650 στρεμμάτων, στις εκβολές του Αχελώου, εφοδιασμένοι με σύγχρονες ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις, τάφρο διαχείμανσης και καταφύγια γόνου.
- Εγκαταστάσεις 100 τ.μ. εγκλιματισμού και προσαρμογής άγριου γόνου.
- Εργαστήριο 30 τ.μ. και εξοπλισμού ελέγχου της ποιότητας των νερών και βασικών ιχθυολογικών παρατηρήσεων.
- Λοιπούς χώρους υποστήριξης (φυλάκια, αποθήκες 80 τ.μ.)
- Γραφεία διοίκησης στο Νεοχώρι 100 τ.μ.
- Πλωτή μονάδα εκτροφής γαριών αποτελούμενη από 52 κλωβούς ετήσιας δυναμικότητας παραγωγής 120 τόννων, με πλήρη εξοπλισμό υποστήριξής της, καθώς πλωτά και χερσαία μέσα μεταφοράς.

Προβλέπονται επίσης ή βρίσκονται υπό κατασκευή ερευνητικές και λοιπές εγκαταστάσεις υποστήριξης, αναπαραγωγής και εγκλιματισμού όλων των ευρύαλων ειδών, καθώς και χερσαίες λεκάνες ημιεντατικής εκτροφής.

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν οι εγκαταστάσεις εγκλιματισμού και προανάπτυξης γόνου που είναι τοποθετημένες στη λουρονησίδα της λιμνοθάλασσας Μπούκας.

1.2. Εγκαταστάσεις εγκλιματισμού γόνου.

Στο χώρο τον οποίο τοποθετείται ο γόνος αμέσως μετά την αλιεία για εγκλιματισμό στις συνθήκες εντατικής εκτροφής, είναι τοποθετημένος στην λουρονησίδα της λιμνοθάλασσα του ΙΧΘΥΚΑ και συγκεκριμένα δίπλα από την τάφρο διαχείμανσης προς την πλευρά της θάλασσας (Φωτ. 3). Πρόκειται για ένα υπόστεγο 100 τ.μ. καλυμμένο πλευρικά με ναύλον θερμοκηπίου, όπως φαίνεται στη φωτ.3 και ως εξής θα καλείται «*θερμοκήπιο*». Η κατασκευή του έγινε ως ακολούθως:

Καταρχήν κατασκευάστηκε τσιμεντένιο δάπεδο πάνω στο οποίο χτίστηκε τοίχος με τσιμεντόλιθο ύψους 0,80 μέτρων.

Στο δάπεδο κατασκευάστηκαν βάσεις πάνω στις οποίες τοποθετήθηκαν σιδερένιοι δοκοί, οι οποίοι υποβαστούν τη σκεπή.

Επίσης το θερμοκήπιο έχει μεγάλη επιφάνεια σε παράθυρα τα οποία έχουν διπλο ναύλον για μεγαλύτερη απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας με σκοπό τη διατήρηση ευνοϊκής θερμοκρασίας του εσωτερικού χώρου και του νερού εκτροφής του γόνου.

Σαν υλικό σκεπής χρησιμοποιήθηκαν κυματοειδή φύλλα αλουμονίου κάτω από το οποίο προσαρμόστηκε διογκωμένη πολυστερίνη για καλύτερη θερμομόνωση και ταβάνι.

Στο δάπεδο υπάρχουν τρία κανάλια αποχέτευσης, κατά μήκος των δεξαμενών, με κατάλληλες κλίσεις ώστε να ρέει το νερό προς την επιδημητή κατεύθυνση. Στο τέλος των καναλιών υπάρχει αποχευτικός σωλήνας ο οποίος οδηγεί το νερό στην λιμνοθάλασσα.

Στη νοτιοανατολικά πλευρά του θερμοκηπίου, υπάρχει χώρος για αποθήκη, τη φύλαξη των τροφών και των οργάνων (Σχ. 12).

Στο ανατολικό και δυτικό άκρο του θερμοκηπίου κατασκευάστηκαν στο δάπεδο 10 τοιχεία σχήματος τετραγώνου, πάνω στα οποία είναι τοποθετημένες οι δεξαμενές υδροδότησης που τροφοδοτούν τις δεξαμενές εκτροφής. Οι 10 αυτές δεξαμενές, διαμέτρου 1,13 μέτρω ν, ύγους 1 μέτρου και χωρητικότητας 1.500 λίτρων έχουν κατασκευασθεί και λειτουργούν ως υδατόπυργοι.

Το νερό αντλείται από την τάφρο με τη βοήθεια αντλίας και γεμίζει τις παραπάνω δεξαμενές, οι οποίες με τη σειρά τους τροφοδοτούν με σωλήνες και βάνες τις δεξαμενές εκτροφής.

Η άντληση του νερού γίνεται 0,50 μέτρο από τον πυθμένα της τάφρου όπου το νερό έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία και αλατότητα.

Οι δεξαμενές εκτροφής είναι συνολικά 15, κυλινδρικού σχήματος από πολυεστέρα. Το συνολικό ύγος αυτών των δεξαμενών είναι 1 μέτρο, με ύγος κώνου 0,20 μέτρα και με ύγος κυλίνδρου 0,80 μέτρα. Η κάθε δεξαμενή στηρίζεται σε τρεις βάσεις ύγους 0,40 μ. Η ολική χωρητικότητα της δεξαμενής είναι 550 λίτρα.

Κάθε δεξαμενή αποχετεύει από την κορυφή κώνου μέσω φίλτρου ώστε να μην διαφύγουν τα γάρια και να γίνεται η ανανέωση του

νερού εκτροφής με τα περιττώματα των γαριών και τα υπολείμματα της τροφής.

Η απορροή της δεξαμενής ρυθμίζεται με σωλήνα ώστε η στάθμη του νερού σ'αυτήν να παραμένει σταθερή στο επιθυμητό ύψος (Σχ. 13).

Η κλίση του σωλήνα αυτού σταθεροποιείται με λεπτό σύρμα ή σχοινί που η μια άκρη του οποίου δένεται στο σωλήνα και η άλλη στην επιφάνεια της δεξαμενής.

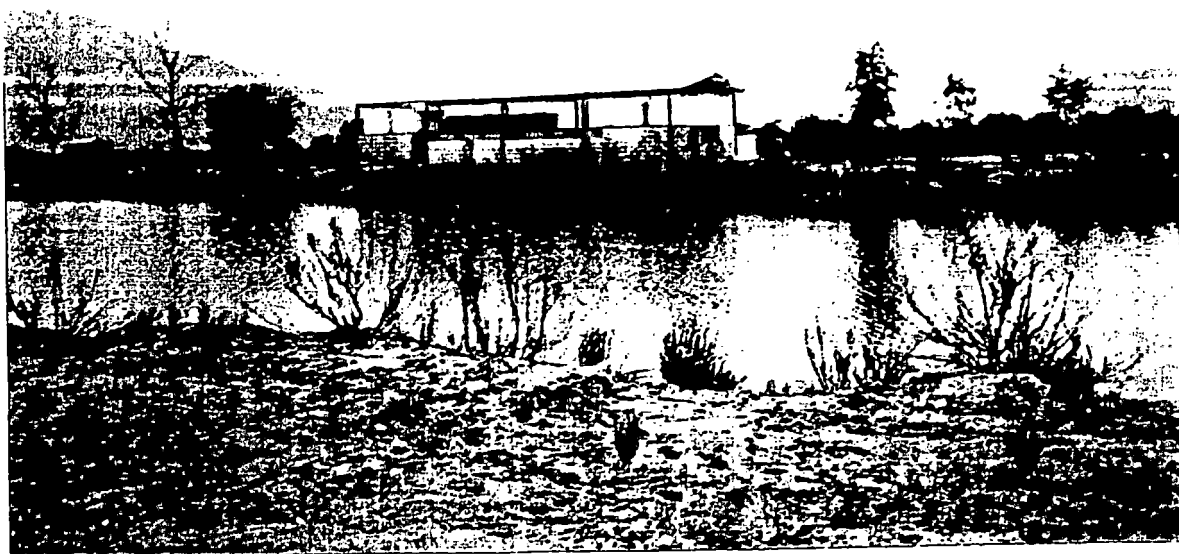
Η παροχή του νερού γίνεται με βάνες οι οποίες έχουν τοποθετηθεί πάνω στον σωλήνα που φέρνει το νερό από τις δεξαμενές υδροδότησης και αντιστοιχεί μία βάνη σε κάθε δεξαμενή.

Επίσης έγινε εγκατάσταση συστήματος παροχής οξυγόνου το οποίο βέβαια χρησιμοποιείται μόνο σε έκτακτη ανάγκη.

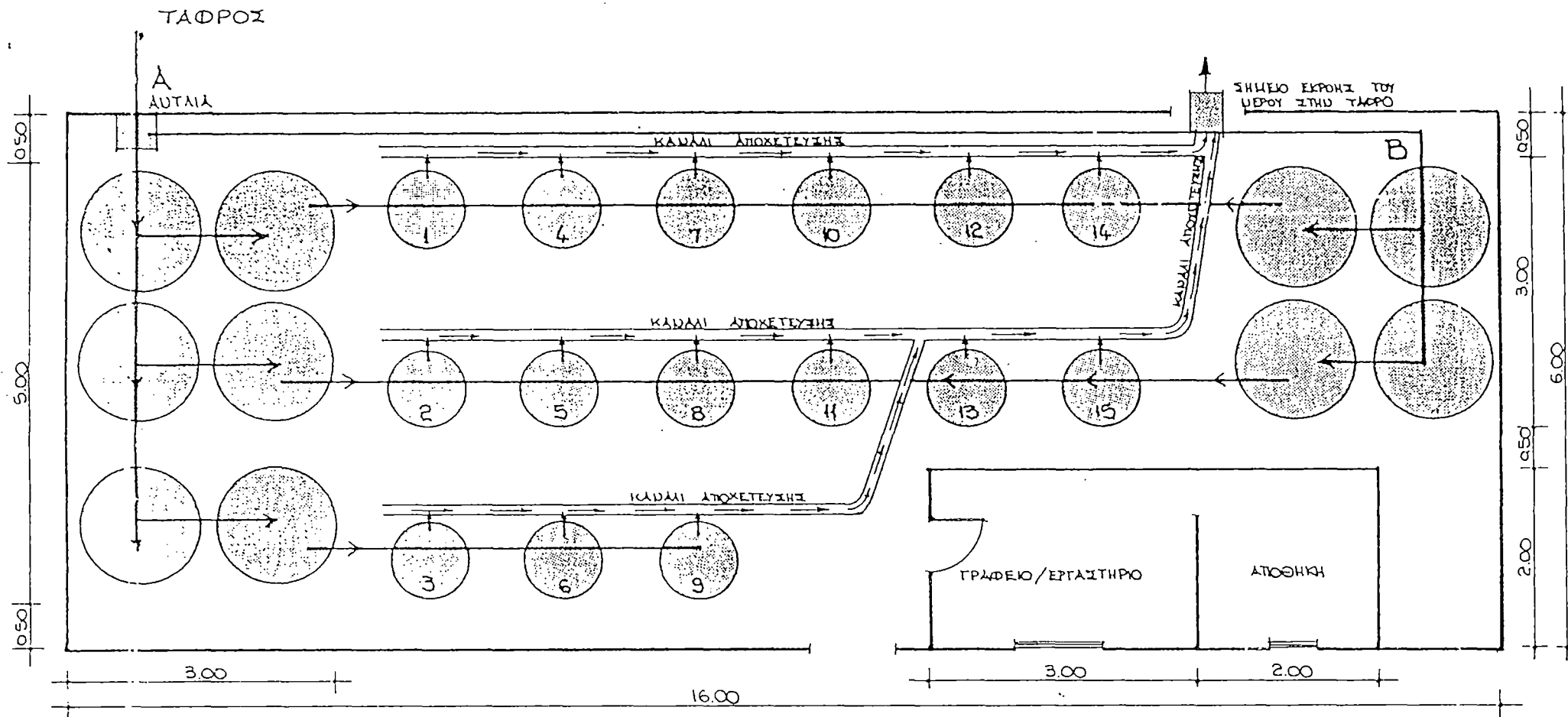
Το όλο σύστημα παροχής οξυγόνου αποτελεί μία φιάλη οξυγόνου με τον ρυθμιστή. Το οξυγόνο διοχετεύεται στις δεξαμενές με σωληνώσεις που έχουν τοποθετηθεί στο ταβάνι από όπου ξεκινούν πλαστικά σωληνάκια τα οποία αντιστοιχούν σε κάθε δεξαμενή.

Πριν αρχίσει η αλιεία γόνου όλες οι δεξαμενές καθαρίζονται και απολυμαίνονται έτσι ώστε να είναι πιο ασφαλείς οι συνθήκες εκτροφής.

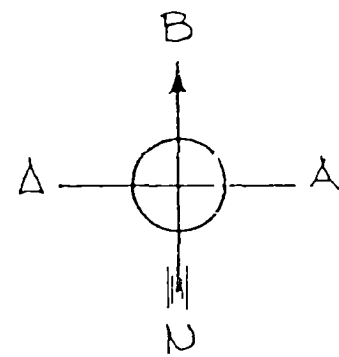
Στις εγκαταστάσεις αυτές μεταφέρεται ο γόνος που αλιεύεται και εγκλιματίζεται στις συνθήκες εντατικής εκτροφής πριν μεταφερθεί στις εγκαταστάσεις προανάπτυξης. Ο εγκλιματισμός συνιστάται κυρίως στην «εκμάθηση» των ιχθυδίων να δέχονται τεχνητή τροφή.

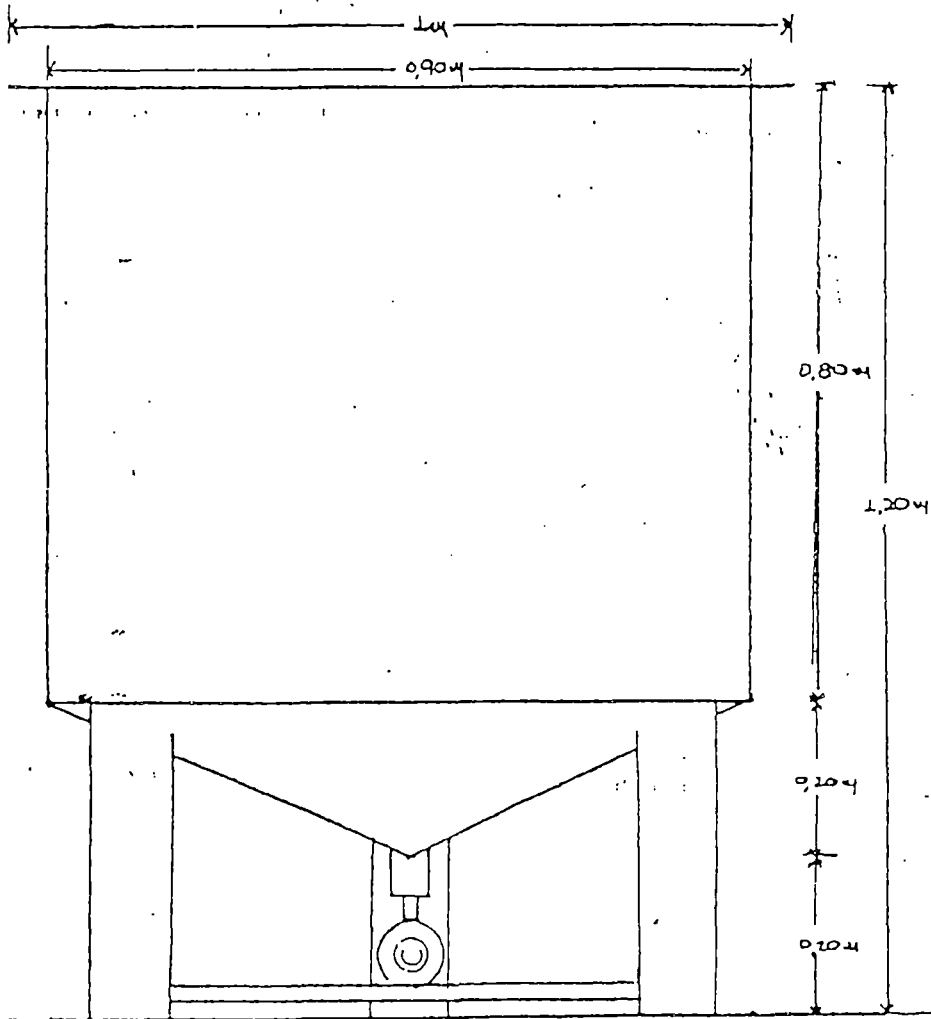


ΦΩΤ. 3 : «Θερμοκήπιο» εγκλιματισμού γόνου.



ΣΧ. 12 : Κάτοψη του «θερμοκηπίου».





$1\mu = 10\text{cm}$

ΣΧ. 13 : Δεξαμενή εκτροφής.

1.3. Περιγραφή εγκαταστάσεων ιχθυοκλωβών.

Μετά τον εγκλιματισμό, τα ιχθύδια μεταφέρονται στις εγκαταστάσεις προανάπτυξη και εκτροφής, που αποτελούν πλωτους ιχθυοκλωβούς τοποθετημένους στη τάφρο διαχείμανσης της λιμνοθάλασσας (Φωτ. 4).

Η πειραματική μονάδα των ιχθυοκλωβών αποτελείται από 8 κλουβιά με διαστάσεις 2,5 X 2,5 m, τα οποία χωρίζονται μεταξύ τους με διαδρόμους, οι διαστάσεις των κλωβών μπορεί να μεταβάλλονται σε 2,5 X 5 m και 5 X 5 m, με την μετακίνηση των διαδρόμων.

Η κατασκευή τους αποτελείται από σιδερένιους δοκούς πάνω στους οποίους έχουν καρφωθεί σανίδες πλάτους 0,5 m. Στις εξέδρες αυτές έχουν δεθεί πλωτήρες από φενιζόλ τυλιγμένοι με νάυλον για περισσότερη αντοχή.

Η όλη συστοιχία των κλωβών είναι τοποθετημένη στη μέση της τάφρου και κάθετη σ' αυτήν. Το βάθος της τάφρου είναι 3 m.

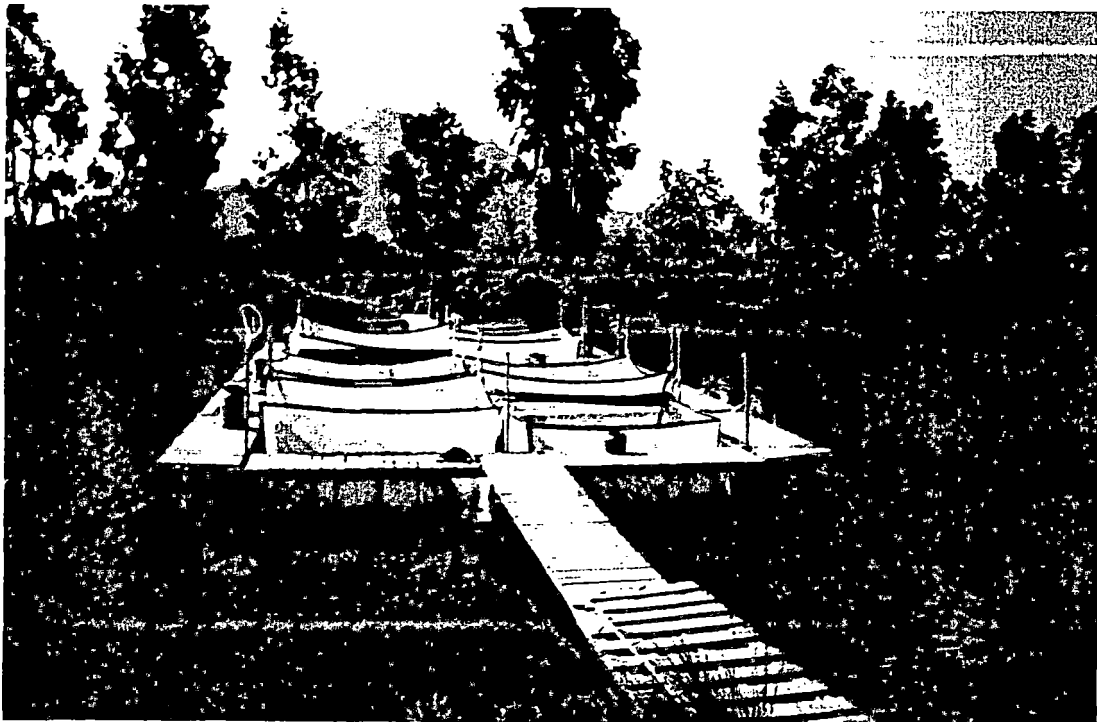
Η σταθεροποίηση της κατασκευής γίνεται με σχοινιά τα οποία είναι δεμένα σε 4 πασσάλους οι οποίοι είναι καρφωμένοι στις δύο όχθες της τάφρου.

Η επικοινωνία των κλωβών με τις δύο όχθες γίνεται με εξέδρες.

Στις εγκαταστάσεις αυτές πραγματοποιείται και εκτροφή μέχρι τα ιχθύδια να αποκτήσουν το κατάλληλο μέγεθος για «μαρκάρισμα».

Τα ιχθύδια τοποθετούνται ανά είδος σε δίκτυα με μάτι 3 mm - 12 mm και όγκων 1 m³, 12, 5 m³, 25 m³, ανάλογα με το μέγεθος και τον αριθμό των ιχθυδίων.

Οι εγκαταστάσεις αυτές χρησιμοποιήθηκαν για την πειραματική εκτροφή αυτής της εργασίας.



ΦΩΤ. 4 : Πλωτοί κλωβοί προανάπτυξης και εκτροφής ιχθυδίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

2.1. Αλιεία γόνου

Η αλίευση του γόνου της βελάνισσας (*Liza ramada*) και του κέφαλου (*M. cephalus*) πραγματοποιήθηκε στις ακτές της λιμνοθάλασσας Μπούκας του ΙΧΘΥΚΑ. Η συλλογή γινόταν πρωί και μεσημέρι και συμμετείχαν τρία άτομα.

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα εξής:

Μικρά δοχεία εύκολα στη μεταφορά στα οποία έχουμε τοποθετήσει συσκευές παροχής αέρα. Δεξαμενές μεταφοράς γόνου, από τον τόπο αλιείας στον τόπο εκτροφής. Μικρές απόχες για την συλλογή του γόνου. Δίχτυ αλιείας γόνου ύψους 4,5 μ., μήκους 3 εκ. και άνοιγμα ματιού 3 χιλ. Το δίχτυ αλιείας είναι λεπτής ύφανσης χωρίς κόμπους για να μην τραυματίζονται τα γάρια. Το δίχτυ στις δύο άκρες του έχει δεμένους δύο λεπτούς ξύλινους πασάλους. Το δίχτυ χειρίζονται δύο άτομα που ο καθένας κρατά από ένα πάσαλο. Στο κάτω μέρος φέρει συνεχή βαρίδια (μολυβδένιο σχοινί), έτσι ώστε να σέρνεται ομοιόμορφα στο βυθό. Στο πάνω μέρος φέρει φελλούς σε συχνά διαστήματα έτσι ώστε να απλώνει το δίχτυ οφεύγεται και να αποφεύγεται η δημιουργία οποιουδήποτε περάσματος που μπορεί να εκμεταλλευτούν τα εγκλωβισμένα γάρια και να διαφύγουν.

Όπως τα περισσότερα αλιευτικά εργαλεία έτσι και αυτά τα δίχτυα είναι επιλεκτικά ως προς το μέγεθος των ιχθυδίων που αιχμαλωτίζουν. Το κατώτερο όριο επιλεκτικότητας καθορίζεται από την ικανότητα διαφυγής των γαριών πολύ μικρού μεγέθους μέσω του ανοίγματος του ματιού, το δε ανώτερο από την ικανότητα διαφυγής μεγαλύτερων ιχθυδίων τα οποία είναι δυνατότερα, ταχύτερα και αντιλαμβάνονται την κύκλωση γρηγορότερα.

Το γάρεμα στις βασικές τους αρχές, είναι απλό.

Δύο άτομα σέρνουν το δίχτυ από τις ξύλινες χειρολαβές του, αργά και με προσοχή ώσπου τα βαρίδια να εφάπτονται πάνω στην επιφάνεια του βυθού (Φωτ. 5).

Τα κοπάδια εγκλωβίζονται μέσα στο δίχτυ με μία κυκλική κίνηση προς την όχθη του ενός απότους δύο γαράδες. Με μια συντονισμένη κίνηση το δίχτυ από την κάθετη θέση, έρχεται σε οριζόντια, εγκλωβίζοντας τα γάρια. Στη συνέχεια μαζεύοντας σιγά-σιγά για τις δύο άκρες του δικτυού, τα γάρια οδηγούνται σε ένα μικρό σάκκο που δημιουργείται μέσα από τον οποίο είναι πιο εύκολος ο εντοπισμός και η περισυλλογή των ιχθυδίων.

Σε όλη αυτή τη διαδικασία τα γάρια βρίσκονται μέσα στο νερό.

Τα δοχεία μεταφοράς γεμίζονται με νερό από τον χώρο αλιείας ώστε να αποφεύγει τυχόν σοκ από την απότομη αλλαγή αλατότητας και θερμοκρασίας.

Με τις μικρές απόχες πιάνουμε τον γόνο από το δίχτυ και τον τοποθετούμε με προσοχή στα δοχεία (Φωτ. 6).

Η παροχή αέρα έχει τεθεί σε λειτουργία ώστε να αποφευχθεί ο θάνατος λόγω ασφυξίας.

Κάνοντας την αλιεία έχουμε υπόψη μας τη μεγάλη ευαισθησία που έχει ο γόνος, γι' αυτό αποφεύγονται οι βασικές κινήσεις για να μην

χτυπηθούν τα ιχθύδια και αποφεύγουμε όσο γίνεται την έκθεση στον αέρα.

Ο γόνος από την περιοχή αλιείας μεταφέρθηκε στο χώρο εγκλιματισμού όπου τοποθετήθηκαν σε δεξαμενή στην οποία είχαμε πλαισιώσει δίχτυ για να διευκολύνει τους επόμενους χειρισμούς του γόνου όπως διαλογή και μέτρηση ατόμων (Φωτ. 7).

Ο αριθμός ατόμων που αλιεύονταν καθημερινά κυμαίνονταν από 500-5.000 ιχθύδια.

Η αλιεία γίνεται στις ακτές της περιοχής, που σημειώνεται στο χάρτη 1.

Κατά την αλιεία συμμετείχαν τρία άτομα.

Η σύλληψη των γαριών γινόταν με δίχτυ μήκους 3 m και με τον τρόπο που περιγράψαμε παραπάνω.

Η αλιευτική περίοδος αρχίζει τον Σεπτέμβριο με τον κέφαλο (*M.cephalus*) και συνεχίζει από το Δεκέμβριο έως τον Μάρτιο με την βελάνισσα (*L.ramada*).

Ακολουθούσε η μεταφορά των γαριών στο θερμοκήπιο με κουβάδες που περιείχαν νερό από τον τόπο αλιείας.

Η απόσταση θερμοκηπίου και χώρου αλιείας ήταν μικρή γι'αυτό δεν χρειάστηκαν δεξαμενές μεταφοράς γόνου.

Στο σχήμα 14 δίδεται η εποχιακή εμφάνιση των ιχθυδίων (*M.cephalus*) που αλιεύτηκαν κατά την περίοδο του πειράματος.



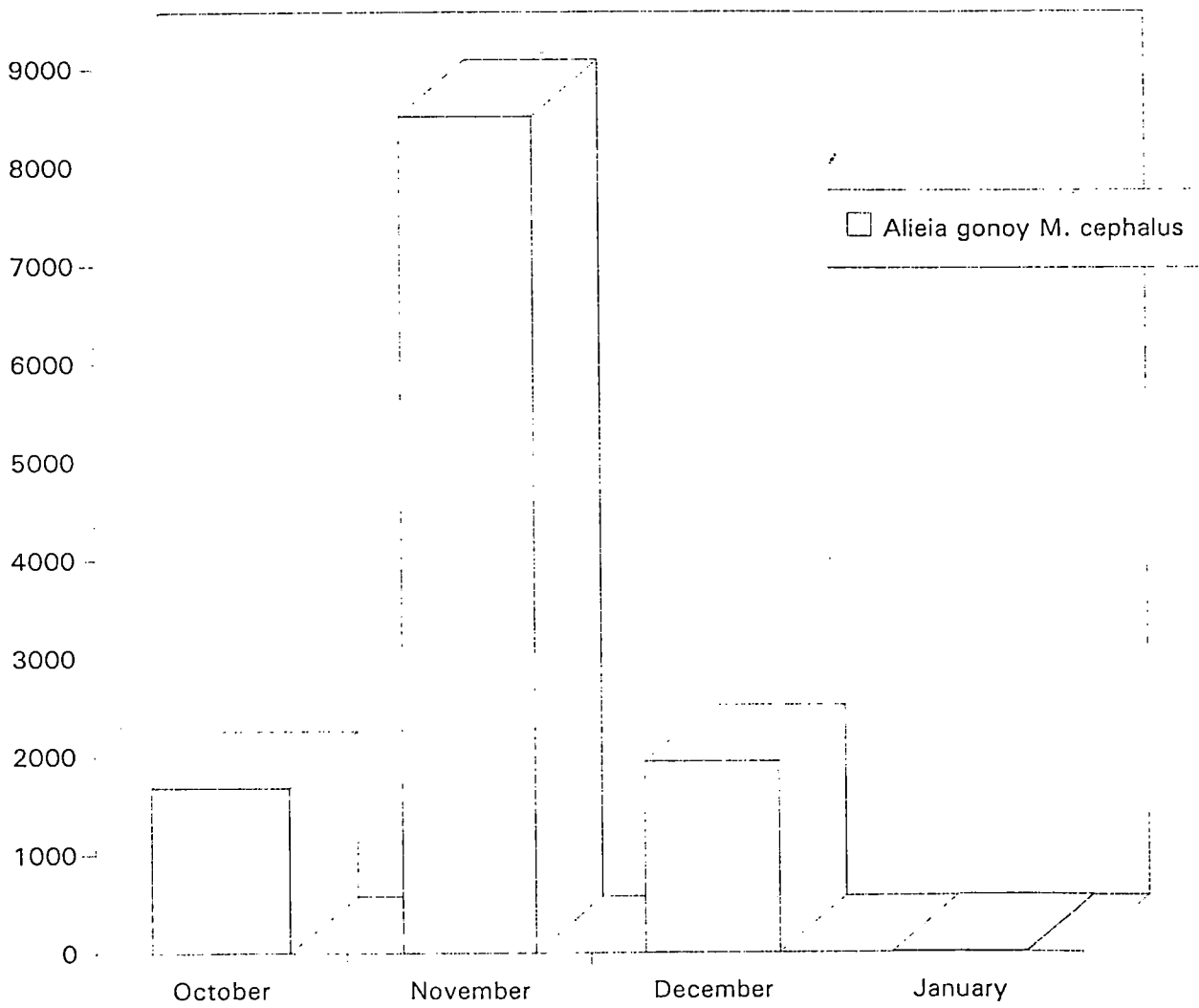
ΦΩΤ. 5 : Τρόπος αλιείας γόνου.



ΦΩΤ. 6 : Τοποθέτηση των ιχθυδίων στους κουβάδες



ΦΩΤ. 7 : Δεξαμενές εγκλιματισμού καθώς και η δεξαμενή υποδοχής γόνου.



ΣΧ. 14 : Εποχιακή εμφάνιση του γόνου *M. cephalus* κατά την περίοδο του πειράματος.

2.2. Υποδοχή του γόνου.

Στο θερμοκήπιο γινόταν η προσαρμογή τους στο νερό των δεξαμενών.

Η θερμοκρασία του νερού δεν έπεσε κάτω, από 11°C, θερμοκρασία η οποία δεν είναι μεν, ιδιαίτερα ικανοποιητική για την ανάπτυξη, όμως παρουσιάζεται υψηλότερη κατά 1-2 °C από την αντίστοιχη εξωτερική θερμοκρασία του νερού κατά το ίδιο χρονικό διάστημα. Μετά τα ιχθυΐδια τοποθετήθηκαν στην δεξαμενή υποδοχής γόνου.

Την ίδια ημέρα γινόταν η καταμέτρησή τους και η διάλογή τους ανά μέγεθος με τη βοήθεια μικρής απόχης.

Η πυκνότητα των ιχθυΐδιων στις εγκαταστάσεις εγκλιματισμού ήταν 1.500-2.000 άτομα/m³.

Από κάθε αλιεία κρατούσαμε δείγμα 20 ατόμων όπου μετρούσαμε αρχικό βάρος και μήκος.

Η αλιεία του κέφαλου τελείωσε στα μέσα Δεκεμβρίου.

Η ίδια διαδικασία έγινε και για τ' άλλα είδη κεφαλοειδών.

Για την βελάνισσα (*Liza ramada*) η αλιεία έγινε αρχές Νοεμβρίου με αρχές Απριλίου.

Έγινε στις ίδιες περιοχές με μεγαλύτερο αριθμό ατόμων 500-5.000 άτομα ανά 1-5 προσπάθειες αντίστοιχα.

Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούσαν ήταν πιο δύσκολες (αέρας, συννεφιά, υιλή βροχή).

Ο κέφαλος παρέμεινε στις δεξαμενές μέχρι μέσα Ιανουαρίου και μετά μεταφέρθηκε στους κλωβούς στην τάφρο διαχείμανσης.

Το ίδιο έγινε με την βελάνισσα η οποία μεταφέρθηκε τέλος Απριλίου.

Το σωματικό βάρος των ιχθυΐδιων που αλιεύτηκαν ανταποκρίνεται όχι μεγαλύτερο από 0,1 gr.

Οι χρόνοι παραμονής εξαρτώνται από την θερμοκρασία του χώρου εκτροφής και τον χρόνο ανάπτυξης για την επίτευξη ενός μεγέθους κατάλληλου για την μεταφορά (συνήθως 0,6 - 1 gr).

Οι χρόνοι αυτοί για κάθε είδος είναι οι ακόλουθοι:

M. cephalus	60 - 90	ημέρες
L. aurata	50 - 70	ημέρες
L. ramada	80 - 150	ημέρες
Ch. lambrosus	15 - 20	ημέρες

Πρέπει να σημειωθεί ότι από «ατυχήματα» που συνέβησαν κατά τον εγκλιματισμό χάθηκαν περισσότερα από 30.000 γάρια καθόλη την περίοδο λειτουργίας του έργου.

Τα ατυχήματα αυτά οφειλόταν κυρίως:

(α) Στην έλλειψη του οξυγόνου κατά τις βραδυνές ώρες στις αρχές της άνοιξης λόγω της υπερφόρτωσης των δεξαμενών και της απότομης αύξησης της θερμοκρασίας, πρόβλημα που δημιουργήθηκε λόγω έλλειψης χώρου εκτροφής από την αναγκαστική παράταση του χρόνου προανάπτυξης, που προαναφέρθηκε. Το πρόβλημα αντιμετωπίσθηκε σε πρόσδετη παροχή οξυγόνου και αύξηση της παροχής του υπάρχοντος αντλητικού συστήματος.

(β) Σε προβλήματα που είχαν σχέση με την κατασκευή της πορροής των δεξαμενών. Τα προβλήματα αυτά αντιμετωπίσθηκαν και επιδιορθώθηκαν.

Ετσι η μέση επιβίωση έφθασε 75-80 % κατά τη φάση του εγκλιματισμού.

2.3 Διατροφή

Στις δεξαμενές τα ιχθύδια ταϊζόντουσαν από την πρώτη ημέρα εκτροφής τους με συνθετικό πλαγκτόν (Artificial Plankton).

Από την δεύτερη ημέρα άρχισε η χορήγηση ξηρής συνθετικής τροφής υπό μορφή λεπτών κοκκιδίων (ELVIZ 601) και συνθετικό πλαγκτόν.

Το χαρακτηριστικό της διατροφής σε αυτή τη φάση είναι η μεγάλη συχνότητα των γευμάτων. Δηλαδή τα ιχθύδια ταϊζόντουσαν ανά διαστήματα μισής ώρας μέχρι κορεσμού και κατά βούληση.

Το τάϊσμα γινόταν με το χέρι και μικρή ποσότητα τροφής κατανέμονταν σε όλη την επιφάνεια του νερού εκτροφής.

Με την μεταφορά των γαριών στα κλουβιά συνεχίστηκε η διατροφή τους με την ίδια τροφή (elviz 601) με το χέρι και κατά βούληση ανά διαστήματα μιας ώρας.

Επίσης η χορήγηση γινόταν υπό μορφή πάστας της ίδιας τροφής. Η τροφή εχορηγήτο μέχρι κορεσμού. Κάθε μέρα καταγράφεται στο ημερολόγιο η ποσότητα της τροφής που τελικά χορηγήθηκε.

Η σύνθεση των τροφών που χρησιμοποιήθηκαν ήταν :

Σύσταση του elviz 601:

Χημική ανάλυση	%
Υγρασία	8
Πρωτεΐνες	5.4
Λίπη	16
Τέφρα	10
Κυτταρίνες	2

Πρώτες ύλες

Ιχθυάλευρο, κρεατάλευρο, αιματάλευρο, σογιάλευρο, γουτένη ραβοσίτου, βίττες, μεθειονίνη, βιταμίνες, αντιοξειδατικό, ιχθυοστοιχεία, ιχθυέλαιο.

Artificial Plankton

Feed Supplement for larval finfish larval Larval Shtimp

Nutritional Analysis

Protein min 50%

Fat min 25%

Fiber max 3%

Ash max 8%

Moisture max 10%

2.4 Δειγματοληψίες - ελέγχου βάρους.

Η γνώση του μέσου ατομικού βάρους των εκτρεφόμενων γαριών είναι εντελώς απαραίτητη καθόσον από αυτό προσδιορίζεται η εκτρεφόμενη βιομάζα. Όσο δε περισσότερο ακριβής είναι τόσο περισσότερο ελέγχεται η εκτροφή.

Ο έλεγχος περαγματοποιείται κάθε μήνα, και σε κάθε δεξαμενή και κλωβό δεξαμενής.

Ο προσδιορισμός του μέσου ατομικού βάρους ενός δείγματος του πληθυσμού κατά κανόνα αποτελεί το μέσο ατομικό βάρος του πληθυσμού αρκεί το δείγμα να είναι αντιπροσωπευτικό και τυχαίο.

Για να είναι αντιπροσωπευτικό το δείγμα παίρνουμε 20-30 άτομα από κάθε δεξαμενή ή κλωβό.

Το τυχαίο της δειγματοληψίας επιτυγχάνεται με τη συγκέντρωση των γαριών σε μικρό όγκο (ανασήκωση των διχτυών) στους κλωβούς, περιορισμός των γαριών σε μικρό όγκο και σύλληψη αυτών με απόχη, μείωση της στάθμης του νερού στις δεξαμενές).

Τα γάρια τοποθετούνται σε κουβά όπου γίνεται και αναισθητοποίησή τους με διάλυμα βεντζοκαΐνη σε ακετόνη με τελική αραίωση 1 : 26000.

Το ατομικό βάρος μετρείται με ζυγό ακριβείας (0,1 gr). Η όλη διαδικασία διαρκεί 10 λεπτά και γίνεται μόνο στα κλουβιά.

Τα γάρια των δεξαμενών αποδείχτηκε ότι ήταν ευαίσθητα στην αναισθησία γι' αυτό ο έλεγχος γινόταν με πλαστικό ποτήρι το οποίο ζυγίζονταν με νέο και μετά τοποθετούσαμε 10 γάρια μέσα σ' αυτό και η διαφορά στους ήταν το βάρος των γαριών. Αυτό γινόταν 10 φορές για κάθε δεξαμενή.

Η δειγματοληψία ελέγχου βάρους απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και ακρίβεια στις κινήσεις ώστε να μειωθεί ο πιθανός τραυματισμός των γαριών.

Επίσης καθημερινά παίρναμε μετρήσεις θερμοκρασίας με θερμόμετρο μεγίστου - ελαχίστου σε κάθε δεξαμενή και επί διάστημα 30 ημερών παρατηρούμε μία μέγιστη τιμή 17 °C και μία ελάχιστη 7 °C.

2.5 Επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

Από την μηνιαία δειγματοληψία ελέγχου βάρους ενός αριθμού (n) ατόμων προσδιορίζεται το μέσο ατομικό βάρος W σε gr.

$$W = \frac{W_1 + W_2 + \dots + W_n}{n}$$

Επίσης από το μέσο βάρος του κάθε μήνα υπολογίσαμε τον ειδικό αυξητικό ρυθμό G% που δίδεται από τον τύπο :

$$G\% = \frac{(\ln W - \ln W_0) \times 100}{\Delta t}$$

Οπου :

W = τελικό μέσο βάρος που αποκτήθηκε σε χρόνο Δt από την πρώτη δειγματοληψία.

W₀ = το αρχικό μέσο βάρος κατά την πρώτη δειγματοληψία.

Δt = ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ των δύο δειγματοληψιών.

Ο Συντελεστής μετατροπής της τροφής (ΣΜ) : το διάστημα ανάμεσα στις δύο δειγματοληψίες, προσδιορίζεται από τον παρακάτω τύπο και εκφράζει την ποσότητα τροφής που απαιτείται να χορηγηθεί στα γάρια για την παραγωγή 1 Kg βιομάζας.

$\Sigma\text{M} = \frac{\text{ΧΟΡΗΓΗΘΕΙΣΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΡΟΦΗΣ (Kg)}}{\text{ΑΥΞΗΣΗ ΕΚΤΡΟΦΟΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (Kg)}}$

Συντελεστής ημερήσιας χορηγηθείσας ποσότητας τροφής % του ζώντα βάρους.

$$r \% = \frac{ZB \times 100}{\Gamma\Gamma}$$

Οπου:

ZB = ζων βάρος

ΓΓ = ημερήσια ποσότητα χορηγηθείσας τροφής

2.6 Δεδομένα εγκλιματισμού γόνου

1) *Mugil cephalos*

Αλιεία γόνου από τέλος Σεπτέμβρη του '95 μέχρι τέλος Δεκέμβρη '95.

Πυκνότητα εκτροφής 2000 άτομα / m³.

Παροχή νερού 0,125 m³ / h.

Αρχικό βάρος W= 0,18 gr.

Χρόνος παραμονής στις δεξαμενές 60-90 ημέρες.

Τελικό βάρος W = 0,26 gr.

Θερμοκρασία 11-15 °C.

Η θνησιμότητα δεν ήταν σημαντική από 10.000 ιχθύδια που εισήχθησαν, 9609 οδηγήθηκαν στις εγκαταστάσεις εκτροφής.

2) *Liza ramada*

Αλιεία γόνου από Δεκέμβρη '94 μέχρι Μάρτιο '95.

Πυκνότητα εκτροφής 1500 άτομα / m³.

Παροχή νερού 0,125 m³ / h.

Αρχικό βάρος W= 0,11 gr.

Χρόνος παραμονής στις δεξαμενές 80-150 ημέρες.

Τελικό βάρος $W = 0,82$ gr.

Θερμοκρασία 15-17°C.

Η θνησιμότητα αρκετά μεγάλη η οποία οφείλονταν σε τεχνητά προβλήματα.

2.7 Δεδομένα του πειράματος για κάθε είδος.

α) *Mugil cephalus*

Στην πειραματική μονάδα τοποθετήθηκαν στον πάραπάνω κλωβό 9.609 άτομα *M.cephalus* σε πυκνότητα 1537 άτομα/m² και μέσο ατομικού βάρους $W = 0,26$ gr. Η εκτροφή στηρίχθηκε στις αρχές διαχείρισης των μονάδων ιχθυοκλωβών εκτροφής για λαβράκι και τσιπούρα (Χώτος και Ρουδάκης, 1992). Τα ιχθύδια προήλθαν από την αλιεία 10.000 ατόμων *M.cephalus* που εγκλιματίστηκαν στις εγκαταστάσεις εγκλιματισμού.

β) *Liza ramada*

Χρησιμοποιήθηκαν τρεις τύποι ιχθυοκλωβών εφοδιασμένοι με δίχτυα διαμετρήματος ματιού 4,10 και 12 mm αντίστοιχα. Οι καθαρές διαστάσεις των ιχθυοκλωβών που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ΤΥΠΟΣ Α: 2,5 X 2,5 m, ΤΥΠΟΣ Β : 2,5 X 5 m και ΤΥΠΟΣ Γ : 5X 5 m. Το μέγιστο βάθος του ιχθυοκλωβού Α και Β είναι 1,5 ενώ του Γ 2 m.

Στην πειραματική μονάδα το Μαΐο 1995 τοποθετήθηκαν στον κλωβό ΤΥΠΟΥ Α, 2280 άτομα του είδους *liza ramada* σε αρχική πυκνότητα 365 ιχθύδια / m² και μέσο ατομικού βάρους 0,82 gr.

Η πρώτη φάση εκτροφής γίνεται σε πυκνότητα 365 άτομα / m² στον Α ΤΥΠΟ ιχθυοκλωβό μέχρι να αποκτηθεί ένα μέσο βάρος 25 gr περίπου. Ακολουθεί αραίωση και τοποθέτηση των γαριών στον κλωβό Β στον οποίο τα γάρια παραμένουν μέχρι την απόκτηση βάρους περίπου 70gr.

Η τρίτη φάση πραγματοποιείται στον κλωβό Γ.

Σε καθημερινή βάση μετράται η θερμοκρασία του νερού εκτροφής, καθαρίζονται τα δίχτυα από τυχόν νεκρά, και καταγράφεται η χορηγούμενη τροφή.

2.8 Αποτελέσματα της πειραματικής εκτροφής *Mugil cephalus*.

Τα αποτελέσματα εκτροφής παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Στο είδος *M. cephalus* υπάρχει μία φάση εκτροφής (30-12-95 έως 24-7-96) η οποία άρχισε με 9.609 βάρους 0,26 gr και πυκνότητα 1.537 περίπου άτομα / m². Μετά από επτά μήνες περίπου το τελικό βάρος ήταν 9,95 και η μέγιστη πυκνότητα 13,56 Kg/m².

Την περίοδο αυτή η μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμάνθηκε από 11-30 C και η ημερήσια αύξηση βάρους ήταν 0,04 gr/ημέρα. Ο δε συντελεστής μετατροπής ήταν 1,74 : 1 και η επιβίωση του πληθυσμού ήταν 88,6 %.

2.9 Αποτελέσματα της πειραματικής εκτροφής *Liza ramada*.

Τα αποτελέσματα της εκτροφής παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

Στην πρώτη φάση (20-5 έως 4-9-95) η εκτροφή άρχισε με 2.280 ιχθύδια βάρους 0,82 gr και πυκνότητα 365 περίπου άτομα / m². Μετά από τρεις περίπου μήνες το τελικό βάρος ήταν 24,74 gr και η μέγιστη πυκνότητα 8,5 Kg/m². Την περίοδο αυτή η μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμάνθηκε από 20,5 έως 28,3 °C και η ημερήσια αύξηση βάρους ήταν 0,23 gr/ ημέρα. Ο δε συντελεστής μετατροπής ήταν 1,6 : 1.

Στη δεύτερη φάση (4-9-95 έως 29-5-95) η εκτροφή αρχίζει με βάρος 24,7 gr σε πυκνότητα 172 άτομα / m². Μετά από 10 περίπου μήνες, το τελικό βάρος ήταν 71 gr και η μέγιστη πυκνότητα 11,8 kg/m². Την περίοδο αυτή που περιλαμβάνει τον πρώτο χειμώνα της εκτροφής η μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμάνθηκε από 10,9 έως 23,7°C και η μέση ημερήσια αύξηση βάρους ήταν 0,17 gr/ημέρα. Ο δε συντελεστής μετατροπής της τροφής ήταν 9,8 : 1.

Στην Τρίτη φάση (29-5 έως 28-8-96) η εκτροφή αρχίζει με μέσο βάρος 71 gr σε πυκνότητα 83 άτομα /m² και μετά από τρεις μήνες η τελική πυκνότητα εκτροφής ήταν 15,5 kg/m² και το τελικό μέσο βάρος 187,3 gr. Την περίοδο αυτή η μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμάνθηκε από 28,4 έως 31,9 °C και η μέση ημερήσια αύξηση

βάρους ήταν 1,3 gr/ ημέρα. Ο δε συντελεστής μετατροπής της τροφής ήταν 4,1 : 1.

Στη συνολική διάρκεια της εκτροφής που διήρκησε 464 ημέρες (περίπου 15 μήνες) το τελικό βάρος που αποκτήθηκε ήταν 187,3 gr από 0,82 gr αρχικό βάρος. Η μέγιστη πυκνότητα εκτροφής ήταν 15,5 kg/m² ή 7,25 kg/m³, και η μέση ημερήσια αύξηση βάρους 0,4 gr / ημέρα για μέσο μηνιαίο εύρος θερμοκρασίας που κυμάνθηκε από 10,9 έως 31,9°C. Ο δε μέσος συντελεστής μετατροπής της τροφής ήταν 3,3 : 1 και η επιβίωση του πληθυσμού ήταν 90,8 %.

Αποτελέσματα εκτροφής		(Lisa ramada)														
DATE	N	W	ZB kg	S m2	kg/m2	id/m2	DAYS	time	FOOD	T oC	D ZB kg	Gw%	W2-W1	gr/day	r%	
Α φαση																
20/5/95	2280	0,82	1,87	6,25	0,2991	365	0	0	*	20,5	*	*	*	*	*	
29.Jun	2231	5,6	12,494	6,25	1,999	357	40	40	26	27,3	10,624	11,95	4,78	0,1195	5,20266	
04.Aug	2188	19,35	42338	6,25	6,774	350	36	76	28	27,2	29,844	18,08	13,75	0,38194	1,83708	
04.Sep	2158	24,74	53,389	6,25	8,5422	345	30	106	33	28,3	11,051	5,08	5,39	0,17967	2,06035	
Β φαση																
02.Oct	2151	38,57	82,964	12,5	6,6371	172	28	134	169	23,7	29,575	10,3	13,83	0,49393	7,27509	
01.Nov	2145	43,5	93,308	12,5	7,4646	172	29	163	52	19,5	10,343	3,02	4,93	0,17	1,92171	
29.Nov	2135	41,1	87,748	12,5	7,0199	171	28	191	147	15,1	-5,559	-1,2	-2,4	-0,08571	5,98301	
30.Dec	2121	47,2	100,111	12,5	8,0089	170	31	222	82	12,6	12,363	2,75	6,1	0,19677	2,64222	
3/2/96	2111	63,4	133,837	12,5	10,707	169	34	256	28	10,9	33,726	6,33	16,2	0,47647	0,61532	
05.Mar	2107	67,7	142,644	12,5	11,4115	169	32	288	25	11,1	8,806	1,49	4,3	0,13438	0,54769	
28.Mar	2099	69,3	145,461	12,5	11,6369	168	23	311	23	14,6	2,817	0,51	1,6	0,06957	0,68747	
30.Apr	2090	69,8	145,882	12,5	11,6706	167	33	344	18	19	0,421	0,15	0,5	0,01515	0,3739	
29.May	2080	71	147,68	12,5	11,8144	166	29	373	88	25	1,798	0,32	1,2	0,04138	2,05477	
Γ φαση																
01.Jul	2074	104	215,696	25	8,6278	83	33	406	70	29,9	68,016	8,13	33	1	0,98343	
22.Jul	2071	114,8	237,751	25	9,51	83	21	427	210	31,9	22,055	2,53	10,8	0,51429	4,20608	
28.Aug	2071	187,3	387,898	25	15,5159	83	37	464	295	28,4	150,148	15,6	72,5	1,95946	2,05543	
ΠΙΝΑΚΑΣ 1																

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αναφορές από εντατική εκτροφή των ειδών σε κλωβούς δεν υπάρχουν, γεγονός που δεν επιτρέπει τη σύγκριση των αποτελεσμάτων της παρούσας εργασίας.

Από τα αποτελέσματα της πειραματικής εκτροφής, προκύπτει ότι η ανάπτυξη του *L.ramada* σε εντατική εκτροφή σε κλωβούς είναι μάλλον ικανοποιητική ενώ το *M. cephalus* έχει μάλλον μικρότερη ανάπτυξη σε σχέση με το προηγούμενο και στην αντίστοιχη χρονική περίοδο.

Οι αναφορές από την εκτροφή των ειδών αναφέρονται συνήθως σε συστήματα πολυκαλλιέργειας σε υδροστάσια. Για παράδειγμα ο Oren (1974) αναφέρει μία μέθοδο πολυκαλλιέργειας σε δεξαμενές στο Ισραήλ του είδους *M. cephalus*. Ο γόνος έρχεται στη μονάδα 0,2 gr, εγκλιματίζεται ένα διάστημα για 5-15 ημέρες σε δεξαμενές. Ακολουθεί η τοποθέτησή τους σε μεγάλες δεξαμενές με τον κυπρίνο. Μετά από 234 ημέρες το βάρος των γαριών είναι 67 gr.

Όπως είναι γνωστό στη φύση το *M. cephalus* μεγαλώνει πιο γρήγορα από το *L.ramada* (Oren). Συμφώνως προς Rafail (1968), χρησιμοποιώντας τον τύπο του Rangaswamy το *L.ramada* σε ηλικία 2 χρόνων έφθασε 150 gr και σε 3 χρόνια 300 gr ενώ ο *M. cephalus* έφθασε στον ίδιο χρόνο τα 300 και 900 gr αντιστοίχως.

Ο Oren επίσης αναφέρει ότι σε πείραμα που έγινε των δύο ειδών σε πολυκαλλιέργεια με κυπρίνο και τιλάπια στην ίδια δεξαμενή με αρχικό βάρος του *M. cephalus* 30 gr και *L.ramada* 80 gr μετά από 197 ημέρες έφθασαν 669 και 342 gr αντιστοίχως. Αυτό δείχνει ότι η ανάπτυξη του *L.ramada* ήταν μόνο 59% σε σχέση με το *M. cephalus*,

έχοντας υπόψη ότι το αρχικό βάρος του *L.ramada* ήταν ήδη σχεδόν 3 φορές μεγαλύτερο του *M. cephalus* και η πυκνότητα εκτροφής ήταν η ίδια (Oren, 1972).

Η επιλογή και εφαρμογή του μοντέλου διαχείρισης που εφαρμόζεται στην εντατική εκτροφή σε κλωβούς για το λαβράκι και την τσιπούρα έδειξε ότι το *L.ramada* ανταποκρίνεται μάλλον θετικά στο συγκεκριμένο σύστημα εκτροφής. Εντούτοις τόσο ο ρυθμός ανάπτυξης όσο και οι πυκνότητες εκτροφής είναι μικρότερες. Η πυκνότητα εκτροφής που επιλέχθηκε φαίνεται ότι παίζει πολύ πιο σημαντικό ρόλο στο ρυθμό ανάπτυξης των ιχθυοειδών του *L.ramada* τα οποία μετά την απόκτηση ενός μέσου βάρους 15-20 gr φαίνεται να αναζητούν περισσότερο χώρο σε επιφάνεια. Είναι χαρακτηριστική δε η απότομη αύξηση του ρυθμού ανάπτυξης αμέσως μετά από κάθε αραίωση του πληθυσμού (Σχ. 2).

Ο συντελεστής μετατροπής τόσο κατά την Β όσο και κατά την Γ φάση είναι ιδιαίτερα υψηλός. Ο μέσος συντελεστής 3,3 : 1 αν και δεν διαφέρει από αυτόν που αναφέρει ο Ravagnan (1988) εντούτοις δημιουργεί προϋποθέσεις υψηλού κόστους διατροφής, σε σχέση με την εμπορική αξία του τελικού προϊόντος, αφού χρησιμοποιήθηκε εξ ανάγκης σε διαδέσιμη τροφή για λαβράκι και τσιπούρα, ιδιαίτερα υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη και υψηλού κόστους. Εντούτοις, κατά την πρώτη φάση εκτροφής του είδους ο συντελεστής μετατροπής ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικός γεγονός που συνηγορεί στην χρησιμοποίηση ιχθυοτροφών υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες κατά την πρώτη φάση.

Ερευνες πάνω στη διαίτα των κεφαλοειδών στο φυσικό περιβάλλον (Oren 1981), αποκαλύπτουν ότι τους πρώτους μήνες της τροφής τους το *L.ramada* τρέφεται κυρίως με ζωοπλαγκτονικούς οργανισμούς, μέχρι 55 mm σταθερού μήκους. Στη συνέχεια οι

συνθήκες διατροφής αλλάζουν και κυριαρχούν φυτοπλαγκτονικοί οργανισμοί και υπολείμματα οργανικής ύλης.

Από το συγκεκριμένο πείραμα προκύπτει σαν συμπέρασμα ότι το *L.ramada* ανταποκρίνεται μάλλον ικανοποιητικά στις συνθήκες εντατικής εκτροφής σε κλωβούς. Το σημαντικότερο πρόβλημα που εντοπίζεται είναι ο υψηλός συντελεστής μετατροπής και κατά επέκταση το κόστος παραγωγής αφού οι συγκεκριμένες ιχθυοτροφές είναι από τις πλέον ακριβές στην αγορά.

Για το είδος *M.cerhalus* το συγκεκριμένο σύστημα εκτροφής δεν ανταποκρίνεται μάλλον θετικά για την εκτροφή του είδους.

Η πυκνότητα εκτροφής ίσως να έπαιξε σημαντικό ρόλο στον ρυθμό ανάπτυξης των ιχθυδίων. Αυτό δεν μπορέσαμε να το εξακριβώσουμε διότι τα ιχθύδια έμειναν στη μονάδα για μία φάση εκτροφής, μετά οδηγήθηκαν για εμπλουτισμούς σε λίμνες.

Σε αυτή τη φάση της εκτροφής τους ο ρυθμός ανάπτυξης μέχρι τις 109 ημέρες εκτροφής δεν μεταβάλεται σχεδόν καθόλου. Σ' αυτό θα πρέπει να έπαιξε σημαντικό ρόλο οι χαμηλές θερμοκρασίες που επικρατούσαν εκείνο το διάστημα, καθώς ξέρουμε ότι οι θερμοκρασίες κάτω των 11°C είναι ανασταλτικός παράγοντας της ανάπτυξης των γαριών. Μετά στο διάστημα 109-201 ημέρες έχουμε μία αύξηση της θερμοκρασίας η οποία καθώς φαίνεται (Σχ. 2) επηρεάζει θετικά το ρυθμό ανάπτυξης.

Τις τελευταίες μέρες εκτροφής είχαμε μία απότομη πτώση του ρυθμού ανάπτυξης. Αυτό ίσως να οφείλεται στο ότι τα ιχθύδια εκείνο το διάστημα είχαν μολυνθεί από παράσιτα.

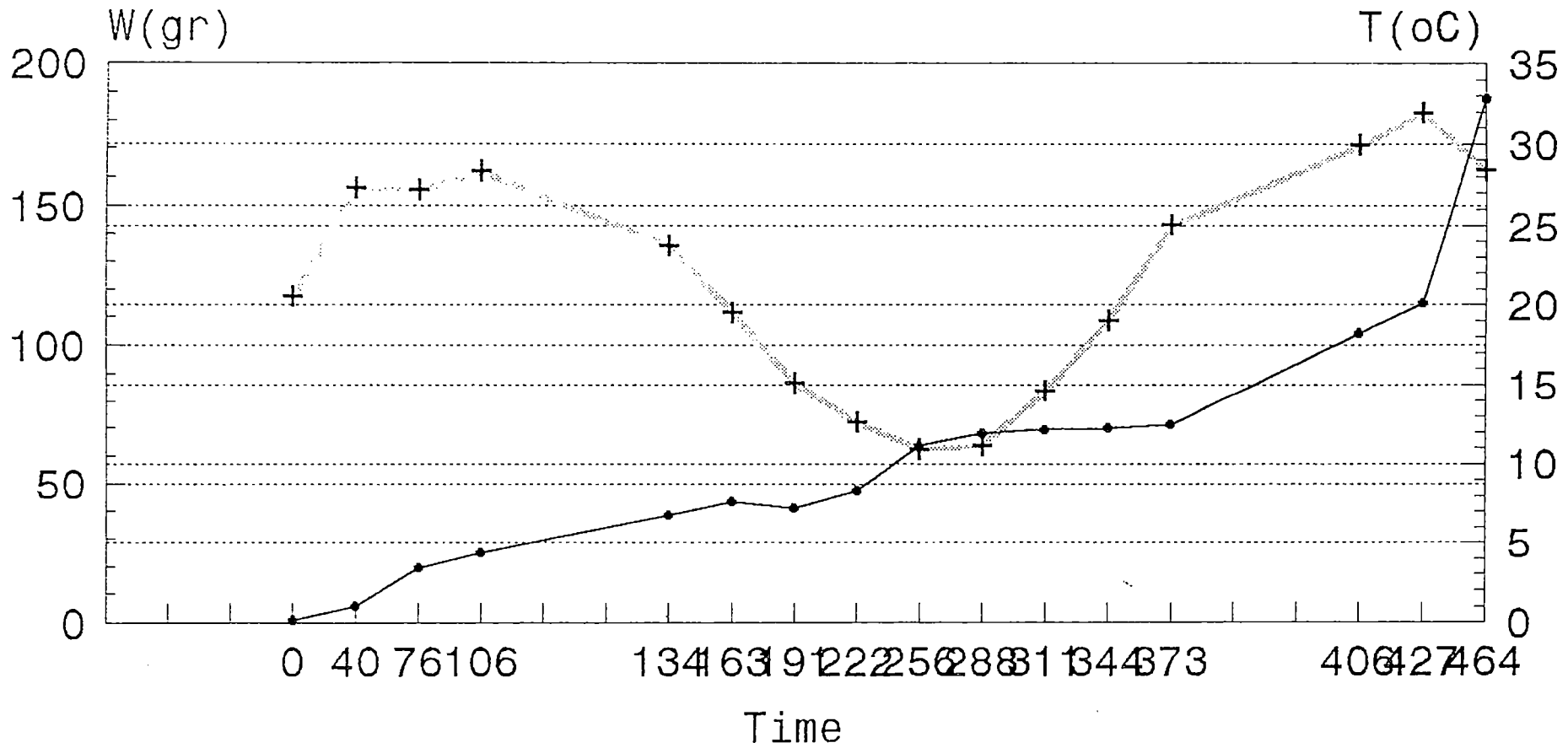
Τα κεφαλοειδή συχνά μολύνονται παθητικά από παράσιτα λόγω του τρόπου διατροφής τους. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα έκδηλο για τους Ασκελμινδες όπως τα Τρηματώδη. Έτσι οι Mailard και

Fares περιέγραψαν τη μόλυνση των ειδών *M.cephalus*, *L.ramada* και *Chelon labrosus* στις Γαλλικές Μεσογειακές Λιμνοθάλασσες από Τρηματώδη, Harpororidae και Harposplachnidae τρώγοντας κύστες. Σε μία μελέτη παρασίτων του *L.aurata*, φάνηκε η διαφορά στους τύπους παρασίτων που φιλοξενούν τα νεαρά και ενήλικα άτομα. Τα νεαρά πελαγικά άτομα μολύνονται από παράσιτα που παίρνουν από τη διατροφή πλαγκτονικών κοπηπόδων τα οποία παίζουν το ρόλο ενδιάμεσου ξενιστή. Αντίθετα τα ενήλικα σε επαφή με παράσιτα τα οποία χρησιμοποιούν σαν ενδιάμεσους ξενιστές τα ασπόνδυλα των ρηχών νερών.

Ο συντελεστής μετατροπής κατά τη φάση της εκτροφής του *M.cephalus* ήταν μάλλον ικανοποιητικά. Δηλαδή ο συντελεστής μετατροπής 1,74 : 1 είναι πολύ καλός σε σχέση με τα δεδομένα του ΣΜ από ανάλογες εκτροφές για το λαβράκι και τσιπούρα, που το πρώτο καλοκαίρι στα νεαρά ιχθύδια είναι γύρω στο 1-1,5. Συνεπώς κατά τη φάση αυτή φαίνεται ότι η χρησιμοποίηση ιχθυοτροφών υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες είναι σωστή.

Αυτό εξάλλου ήταν αναμενόμενο, αφού όπως η βελάνισσα, έτσι και ο κέφαλος μέχρι 45-55 mm προτιμούν στη φύση ζωοπλαγκτονικούς οργανισμούς δηλαδή τροφή υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες.

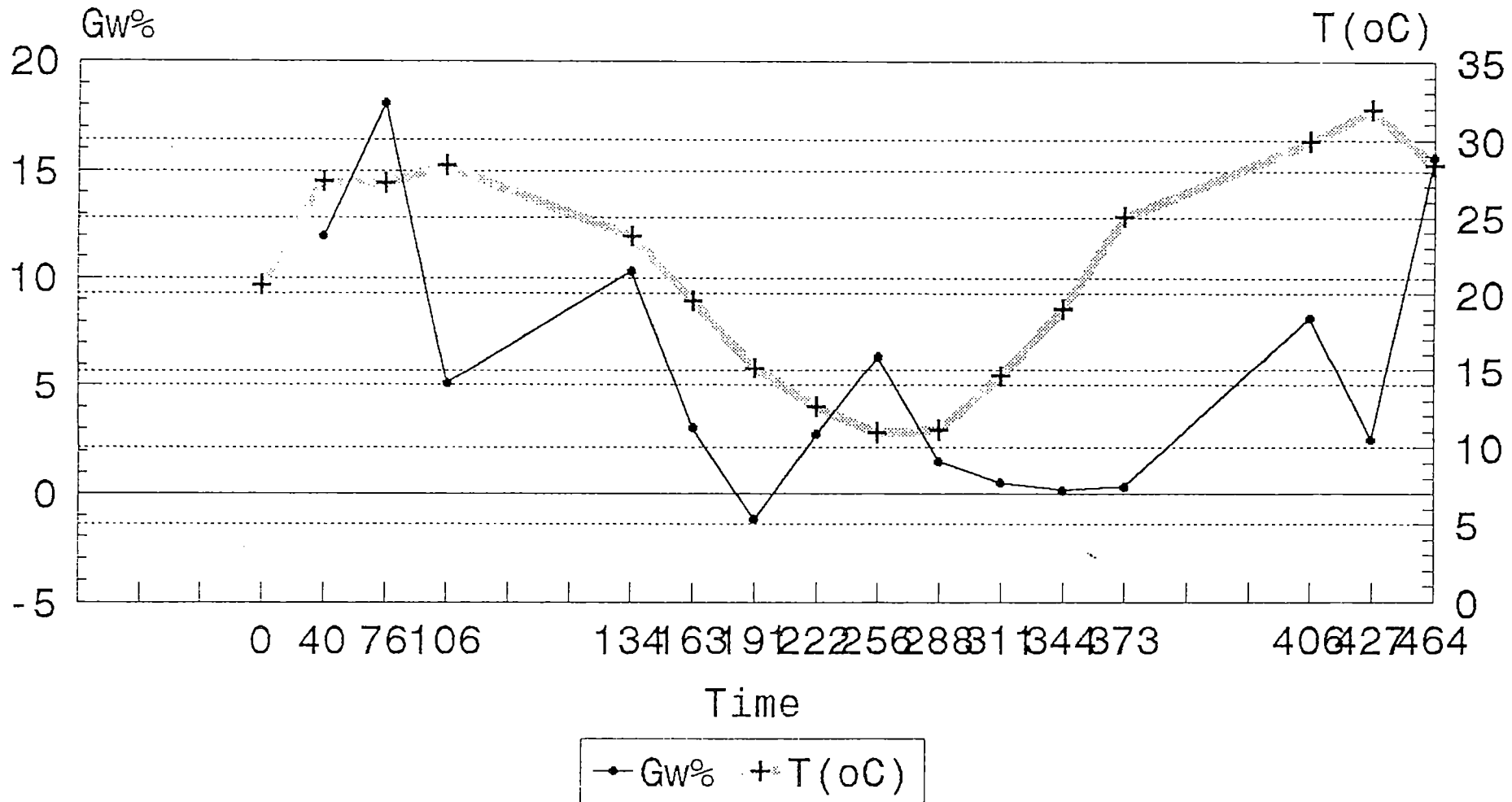
Liza ramada



—•— W(gr) —+— T(°C)

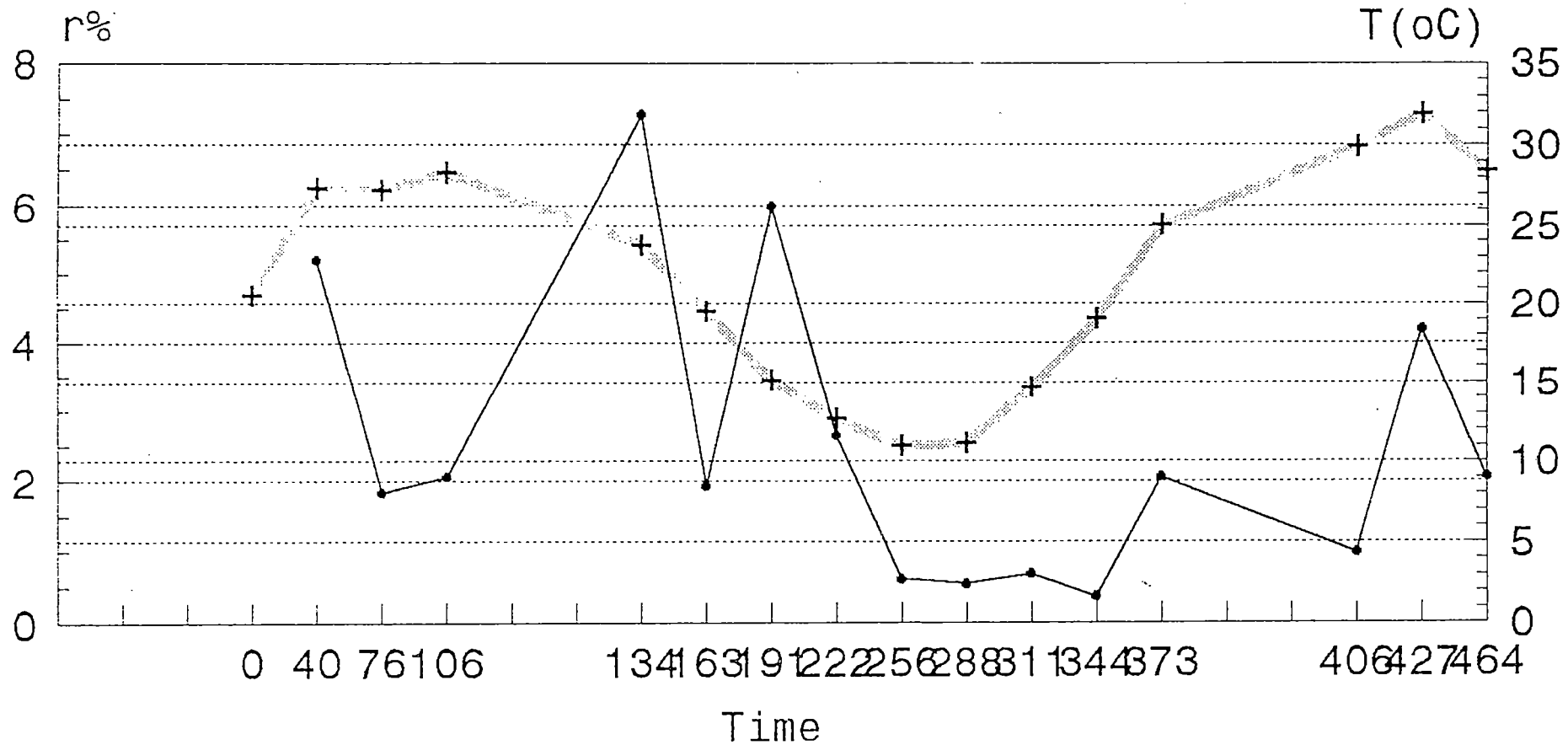
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Αύξηση του μέσου βάρους των ιχθυδίων του *L. ramada* κατά την διάρκεια της πειραματικής εκτροφής σε κλωβούς από 20-5-95 έως 28-8-96 και σε σχέση με τη θερμοκρασία.

Liza ramada



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2 : Μεταβολή του ειδικού αυξητικού ρυθμού βάρους στο *L.ramada* κατά την πειραματική εκτροφή σε κλωβούς και σε σχέση με τη θερμοκρασία.

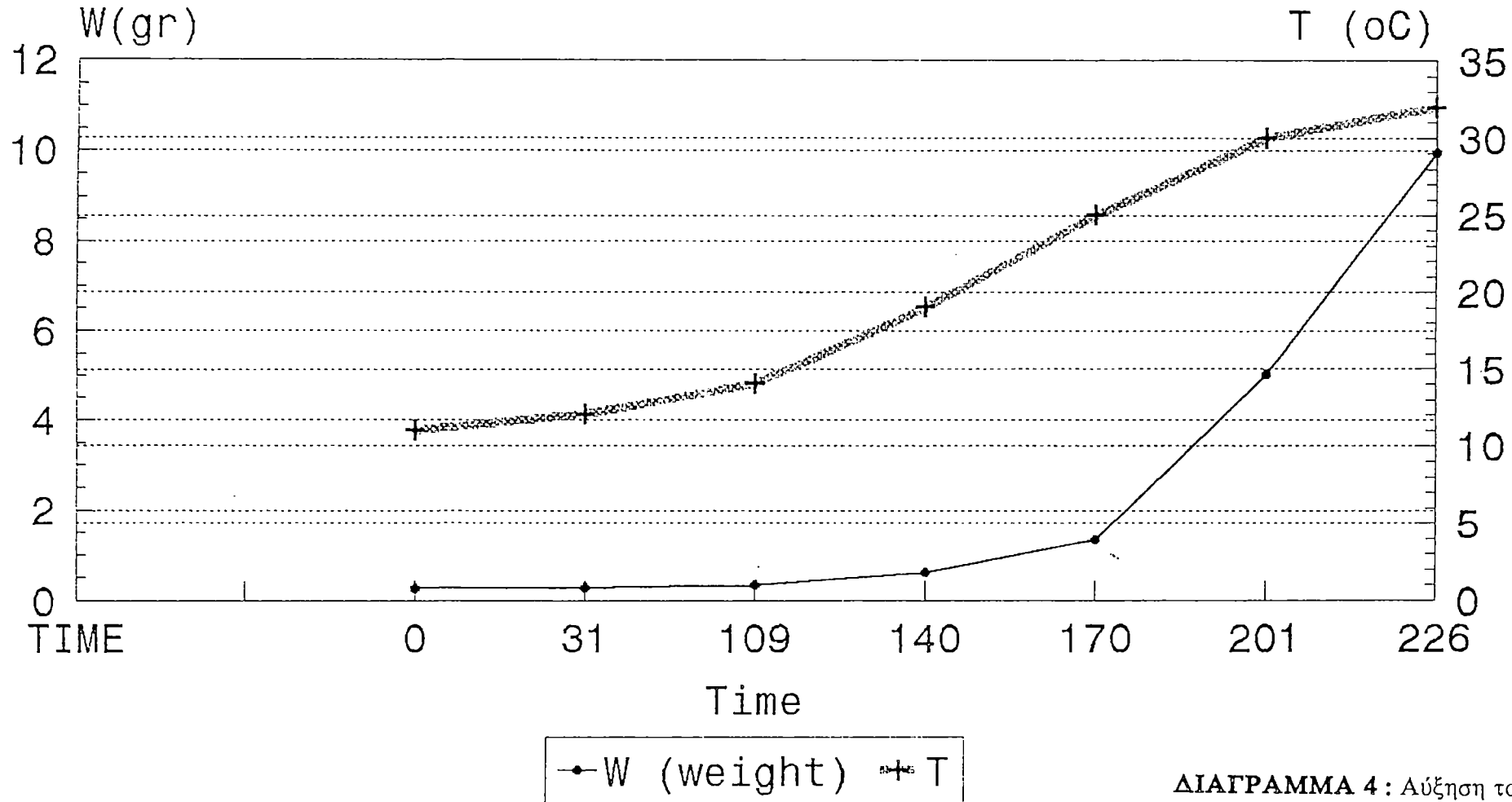
Liza ramada



• r% + T(°C)

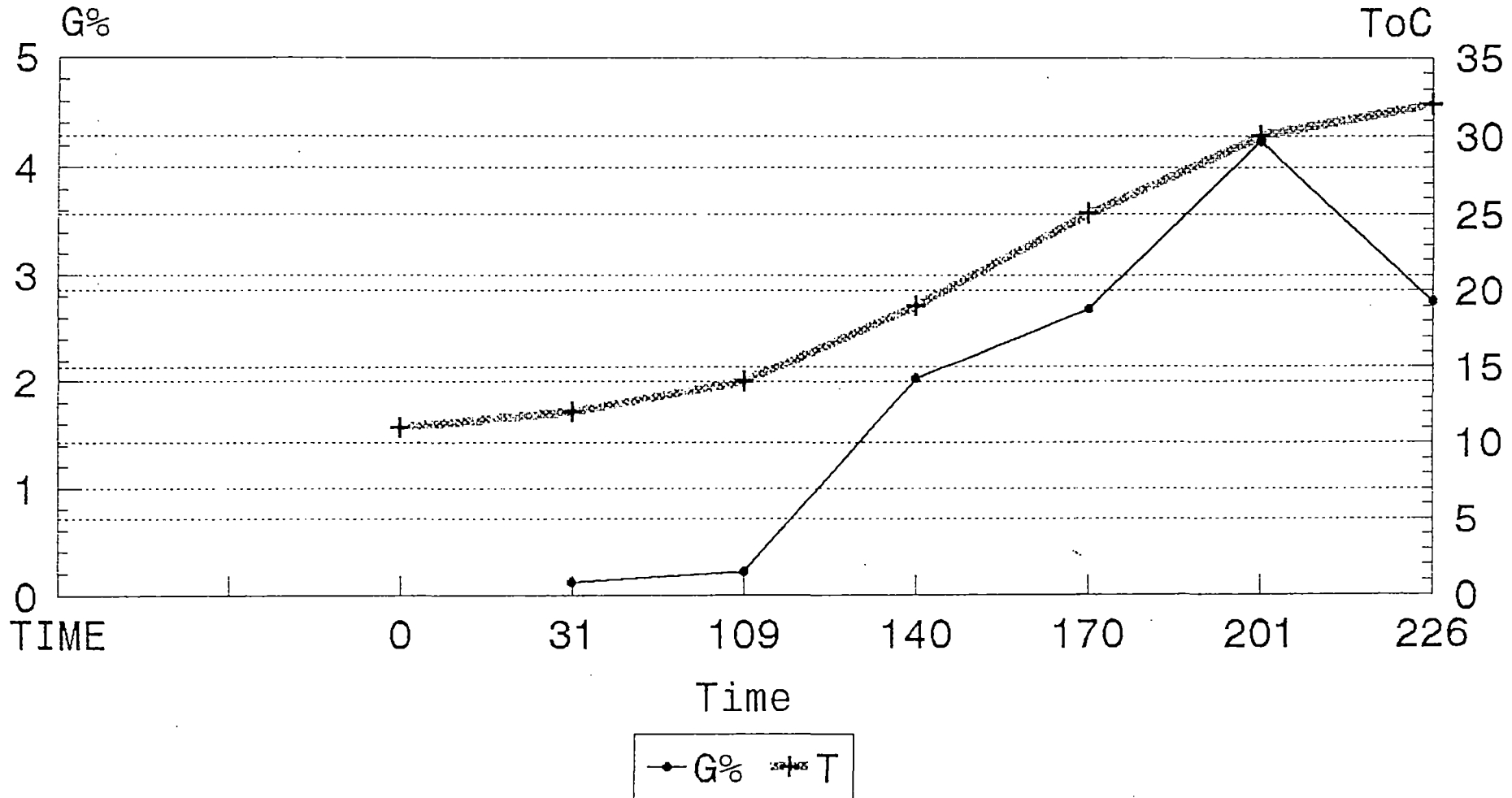
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3 ; Μεταβολή του μέσου ημερήσιου συντελεστού διατροφής ως ποσοστό επί τοις % του εκτρεφόμενου ζων βάρους στην πειραματική εκτροφή του *L. ramada* σε κλωβούς και σε σχέση με τη θερμοκρασία.

Mugil cephalus



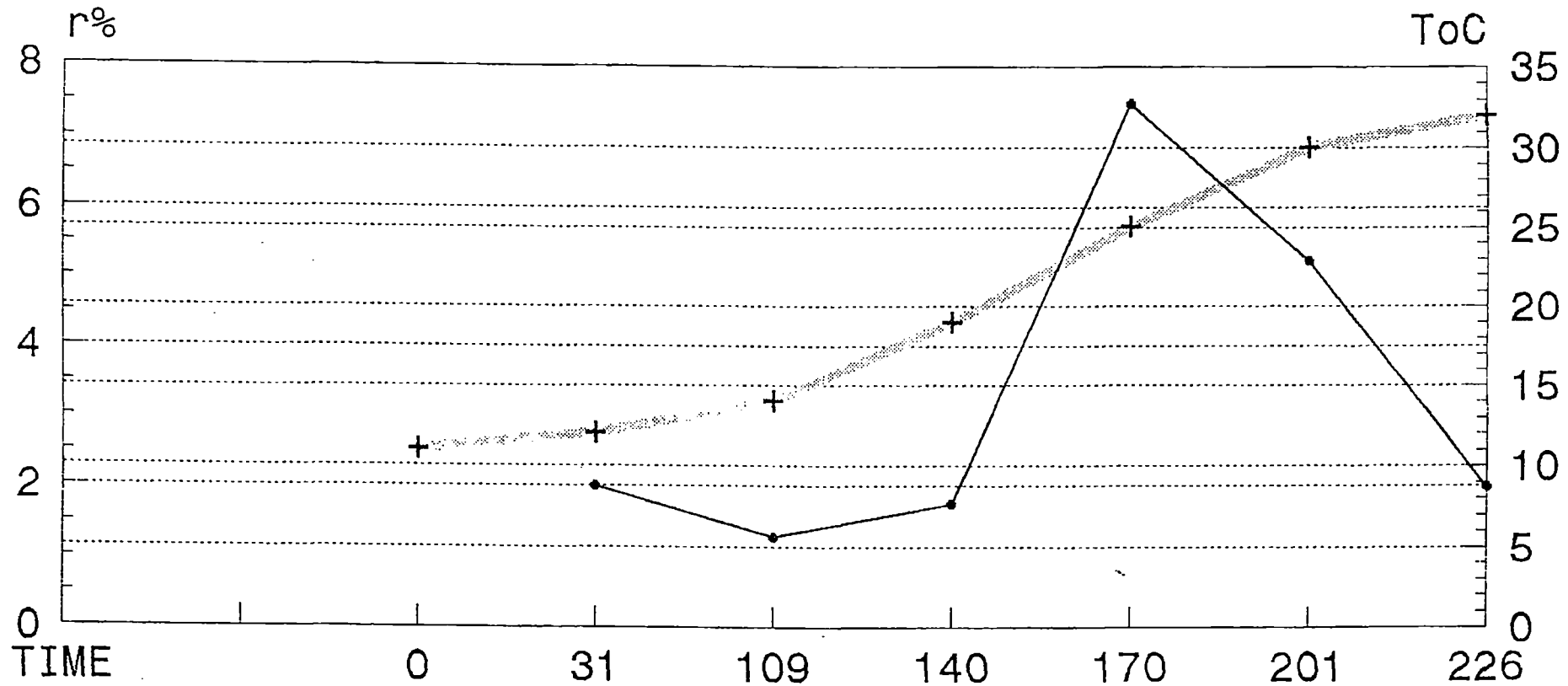
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4 : Αύξηση του μέσου βάρους των ιχθυδίων του *M.cephalus* κατά την διάρκεια της πειραματικής εκτροφής σε κλωβούς από 20-5-95 έως 28-8-96 και σε σχέση με τη θερμοκρασία.

Mugil cephalus



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: Μεταβολή του ειδικού αυξητικού ρυθμού βάρους στο *M.cephalus* κατά την πειραματική εκτροφή σε κλωβούς και σε σχέση με τη θερμοκρασία.

Mugil cephalus



—•— $r\%$ + ToC

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6 : Μεταβολή του μέσου ημερήσιου συντελεστού διατροφής ως ποσοστό επί τοις % του εκτρεφόμενου ζων βάρους στην πειραματική εκτροφή του *M.cephalus* σε κλωβούς και σε σχέση με τη θερμοκρασία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΚΛΑΟΥΔΑΤΟΣ, Σ., Λ.ΚΟΚΚΙΝΙΔΟΥ & Λ.ΜΠΑΛΤΑΣ, 1993. Πρωταρχικά αποτελέσματα εγκλιματισμού και ανάπτυξης άγριου γόνου *M.cephalus* στην περιοχή των εκβολών του Αχελώου. 6ο Πανελ.Συν. Ιχθυολόγων. Ξάνθη 4-6 Ιουνίου.
- LIAO, I.C., 1981. Cultivation methods. In: Aquaculture of grey mullets. Oren O.II. (ed). Cambridge Univ. Press.
- LINDER, D.R., K.STRAWN, & LUEBKE, 1974. The culture of striped mullet (*Mugil cephalus* L.) in ponds receiving heated effluent from a power plant. In : Procdings of the IBP/PM International Symposium on the Grey Mulletts and their Culture, Haifa, 1-8- June 1974.
- HAMZA, Λ.Κ., 1973. Experimental stydies on rearing of Migilidae in fish farms. Msc Thesis, Cairo Univ.
- ΜΙΝΟΣ, Γ., Γ.ΚΑΤΣΕΛΗΣ, Ι.ΡΟΓΔΑΚΗΣ, Λ.ΜΠΑΛΤΑΣ & Ι.ΟΝΤΡΙΑΣ, 1995. Ανάπτυξη κεφαλοειδών σε εντατική καλλιέργει. Πρώτα αποτελέσματα. 7ο Πανελ.Συν.Ιχθυολόγων. Βόλος 22-24 Σεπτ. 1995.
- ΜΙΝΟΣ, Γ.Χ., 1996. Βιολογία και δυναμική του ιχθύος *Liza ramada* (PISCES : MUGILIDAE) της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου - Αιτωλικού. Διδ.Διατρ., Παν/μιο Πατρών, Σ.Θ.Ε., Τμ.Βιολ., Εργ.Ζωολ. 272 p.
- OREN, O.II., 1981. Auaculture of grey Mulletts. Oren (ed.) Cambridge Univ. Press. U.K., 507 p.
- RAVAGNAN, G., 1978. Elementi di vallicoltura moderna. Bologna, Edagricole, 283 p.

ΧΩΤΟΣ, Γ. & Ι.ΡΟΓΔΑΚΗΣ, 1992. Υδατοκαλλιέργειες Ευρύαλων γαριών. ISBN 960-405-364-7. Εκδ. «ΙΩΝ».

Ρογδάκης, Ι., Κλαδάς, Ι. & Α. Μπαλτάς (1989). Η αλιεία άγριου γόνου. Αλιευτικά Νέα. Σεπτέμβριος 1989.

Πτυχιακή εργασία με θέμα : «Αλιεία και εγκλιματισμός άγριου γόνου του είδους *Mugil cephalus* (κέφαλος)», των σπουδαστών Κ.Παππά και Θ. Σκαμαγκου, Φεβρουάριος 1993.

Κλαδάς, Ι. και Ρογδάκης, Ι. (1988). Εποχιακή εμφάνιση του γόνου των ευρύαλων ειδών στις ακτές της ΝΔ. Αιτ/νίας. 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων. 26 -33.

Κλαουδάτος Σπ., Ι. Κλαδάς, Ι.Ρογδάκης, Α. Μπαλτάς, Α.Ζόγολος, Α. Κονίδης, Ι. Λεονάρδος, Π. Αχιλλεόπουλος. (1990). Οικολογική μελέτη των ιχθυδίων των ευρύαλων ειδών στην περιοχή της Ν.Δ. Αιτ/νίας. Πρόγραμμα ανάπτυξης βιομηχανικής έρευνας, ΙΧΘΥΚΑ Α.Ε.