

Αρ. 632

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

Πτυχιακή εργασία των σπουδαστών:  
Κρυωνά Δημήτριο και Μπετάκη Αναστάσιο.  
Με θέμα:

**Συμβολή στη βιολογία και μελέτη για την  
αναπαραγωγή και την εκτροφή του είδους *Seriola  
dumerili* (Pisces Carangidae) (κν. Μαγιάτικο).**



Βιβλιοθήκη ΤΕΙ/Μ

Εισηγητής: Ν.Γ.Βλάχος.

Μεσολόγγο 1998

**Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ**  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
Αριθ. Εισαγωγής **632**

Μεσογέγχι 23-2-98.

Εγινε

ο έλεγχος



---

N. F. ΒΛΑΧΟΣ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:	11
ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ CARANGIDAE.	11
1.1. Ανάλυση χαρακτηριστικών Μαγιάτικου (Seriola dumerili, Risso 1810)	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:	15
ΑΛΛΕΣ ΗΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	15
2.1. Χαρακτηριστικά της παραγωγής ήχου από την κολυμβητικοί ικανότητα των ψαριών σε θαλάσσιους κλωβούς.	15
2.2. Παρατηρήσεις επί της συμπεριφοράς των ψαριών με συρτές.	19
2.3 Μιτοχονδριακή μεταβολή του D.N.A στο μαγιάτικο <i>Seriola dumerili</i> .	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:	22
ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΜΑΓΙΑΤΙΚΟΥ <i>SERIOLA DUMERILI</i> .	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:	33
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΓΙΑΤΙΚΟΥ, <i>SERIOLA DUMERILI</i> RISSO 1810.	33
4.1 Προσδιορισμός φύλου.	40
4.2. Αποτελέσματα της ένεσης με T <sub>3</sub> αποθέματος γέννας με παραγωγή σπέρματος στα εκτρεφόμενα ψάρια του αλμυρού νερού.	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:	51
ΔΙΑΤΡΟΦΗ	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:	56

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ SERIOLA DUMERILI, RISSO 1810. _____	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: _____	60
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ _____	60
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ _____	62

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Δεν αρκεί ένα ευχαριστώ μόνο, ώστε να εκφράσει κάποιος αυτά που αισθάνεται για αυτούς που του συμπαραστάθηκαν στην εκπόνηση της παρούσης εργασίας είτε ηθικά, είτε υλικά.

Έτσι λοιπόν:

Μέσα από αυτή την εργασία θέλούμε να εκφράσουμε ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όσους βοήθησαν να ολοκληρωθεί η παρούσα εργασία.

Ιδιαίτερα δε, θέλουμε να εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες στον εκπαιδευτικό Κο Νικόλαο Βλάχο για την αμέριστη βοήθεια- συμπαράσταση που μας παρείχε κατά την διάρκεια εκπόνησης της παρούσης εργασίας.

**Οι συγγραφείς**  
**Κρυωνάς Δημήτρης**  
**Μπετάκης Αναστάσιος**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στη διάρκεια των Τελευταίων χρόνων ο άνθρωπος λόγω της πληθυσμιακής του έκρηξης αντιμετωπίζει οξύ πρόβλημα σχετικά με την εξασφάλιση των αναγκαίων πηγών διατροφής του. Οι κυριότερες προσπάθειες του για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος κατευθύνονται αφενός στην ερεύνα βελτίωσης τρόπων και μεθόδων εκτροφής για την αύξηση της παραγωγικότητας των ήδη υπαρχόντων πηγών τροφής και αφετέρου στην εκμετάλλευση νέων ειδών ψαριών.

Στις τελευταίες περιλαμβάνεται και η εντατική εκμετάλλευση υδάτινων οικοσυστημάτων για την εκτροφή διαφόρων ειδών ιχθύων, μαλακίων και οστρακοειδών.

Η συμβολή και ο ρόλος της εκτροφής ιχθύων τόσο των γλυκών όσο των υφάλμυρων και αλμυρών υδάτων στην παραγωγή ζωικών πρωτεϊνών γίνεται φανερός όταν ληφθεί υπόψη ότι παρήχθησαν οι διπλάσιες ποσότητες σε εκατομμύρια τόνους αλιεύματα.

Οι έρευνες όμως που γίνονται σήμερα με θέματα βελτίωσης της διατροφής και των συστημάτων εκτροφής, την γενετική βελτίωση και την καταπολέμηση των ασθενειών, πιστεύεται ότι θα δώσουν νέα ώθηση στην ανάπτυξη της ιχθυοκαλλιέργειας και ότι ο μελλοντικός ρόλος για τη διατροφή του ανθρώπου θα αυξηθεί ακόμα περισσότερο.

Τον τελευταίο καιρό παρατηρείται μια συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση νέων ειδών ιχθύων των αλμυρών υδάτων από το καταναλωτικό κοινό. Παρατηρήθηκε μια στροφή των παραγωγών στην εκτροφή ειδών της οικογένειας *Sparidae* όπου και εστέφθει με επιτυχία.

Τα εκτρεφόμενα είδη ιχθύων ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε θερμοκρασία νερού διακρίνονται σε δυο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη περιλαμβάνει είδη που για να αυξηθούν και να αναπαραχθούν απαιτούν θερμοκρασία κάτω από 20°C και η δεύτερη είδη που απαιτούν θερμοκρασία πάνω από 20°C. Τα είδη

της πρώτης κατηγορίας χαρακτηρίζονται σαν είδη ψυχρών νερών ενώ της δεύτερης σαν είδη των θερμών νερών.

Τα προβλήματα που δημιουργούνται γενικά με την ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών είναι διαχρονικά και θα πρέπει να αντιμετωπισθούν ώστε να μην δισιωνίζεται η κατάσταση αυτή και σε νέα είδη που ενδέχεται να εκτραφούν ή που άρχισαν να εκτρέφονται στη χώρα μας,

Ευελπιστούμε ότι μέσα από αυτή την εργασία, με το πλούσιο πληροφοριακό υλικό που παρέχει θα ωθήσει τους ειδικούς να ασχοληθούν με την εντατική εκτροφή και άλλων ειδών ψαριών όπως του μαγιάτικου (*Seriola dumerili* Risso 1810)

Η συγγραφή μιας πτυχιακής εργασίας είναι αρκετά δύσκολη και χρονοβόρα (ιδίως στην εύρεση της βιβλιογραφίας που είναι περιορισμένη) για το λόγο αυτό ζητάμε την κατανόηση των αναγνωστών για ορθογραφικά - τυπογραφικά λάθη που τυχόν υπάρχουν.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία δέκα χρόνια ο υδάτινος κόσμος έγινε ένας αξιοσημείωτα αυξανόμενος οικονομικός τομέας. Οι πρόσφατοι υπολογισμοί που έγιναν μας απέδειξαν ότι η γενικότερη αξία των υδρόβιων οργανισμών και φυκιών αυξήθηκε στο 32,5 χιλιάδες εκατομμύρια (FAO 1994), ένας αριθμός που υποδηλώνει τριπλασιασμό του της τιμής σε σχέση με την εκτίμηση η οποία έγινε το 1984. (η εκτίμηση ήταν στις 12.000 εκατομμύρια.

Αυτό είναι αποτέλεσμα της ταχείας αύξησης της παραγωγής των εκτρεφόμενων οργανισμών, που είχε ως αποτέλεσμα την σταδιακή αύξηση των τιμών των οργανισμών. Τα στατιστικά δεδομένα μας δηλώνουν ότι η αύξηση αυτή είναι της τάξης των 90%.

Από πίνακες εξάγουμε συμπερασματικά και συγχρόνως εντυπωσιακά αποτελέσματα. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι η αύξηση σε θεαματικά πλέον επίπεδα υπερβαίνει τα 250% για τα οστρακόδερμα, 105% για τα ψάρια και 55% για τα μαλάκια.

Η γενικότερη συγκομιδή της αλιείας (1993), η οποία περιλαμβάνει τους συλλαμβανόμενους οργανισμούς με εξαίρεση τα φύκια αυξήθηκε μόνο στο 15% μετά το 1984 παραμένοντας σήμερα στατική και κυμαίνεται στους 90-100 εκατομμύρια τόνους το χρόνο.

Η αξία του παγκοσμίου εμπορίου στην αλιεία μετά το 1984 σχεδόν διπλασιάστηκε σε ένα τρέχον επίπεδο των 82 χιλιάδων. Εκατομμυρίων Δολαρίων.

Η ουσιαστική αύξηση στα εμπορεύσιμα εκτρεφόμενα είδη συμβάλλει σημαντικά στην ετήσια αυξανόμενη ανάγκη σχετικά με όλα τα είδη παραγωγής που χρησιμοποιούνται ως τροφή από τον άνθρωπο. Εκτιμήθηκε ότι η γενικότερη αλιεία θα φθάσει στους 110-120 εκατομμύρια τόνους το έτος 2000.

Από όλα τα παραγόμενα είδη σχεδόν 14 εκατομμύρια τόνους ετησίως χρησιμοποιούνται για την ανθρώπινη κατανάλωση.



Η κατανάλωση των προϊόντων γίνεται είτε φρέσκα, είτε κατεψυγμένα.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι το 22,6% του συνόλου των παραγόμενων αλιευμάτων καταναλώνονται φρέσκα είναι, ενώ το 25% είναι κατεψυγμένα, το 12,9% κονσερβοποιούνται και το 10,9% παστώνονται.

Πέραν του γεγονότος ότι τα παραγόμενα είδη των οργανισμών (ψάρια, καρκινοειδή, μαλακόστρακα, αμφίποδα, θαλάσσια θηλαστικά, κροκοδιλοειδή και άλλα σήμερα δεν καλύπτουν μόνο διατροφικές ανάγκες αλλά σε μεγάλο ποσοστό χρησιμοποιούνται και για την παραγωγή δερμάτων αλλά και άλλων μέσων πρώτης ανάγκης.

Γενικά την τελευταία δεκαετία παρατηρείται μία αύξηση του γενικού δείκτη επένδυσης, αλλά και προώθησης των παραγόμενων αλιευμάτων με άμεσο αποτέλεσμα την αύξηση του μετοχικού κεφαλαίου των εταιρειών.

Αυτές οι επενδύσεις κεφαλαίων μετέβαλλαν χώρες με παραδοσιακές τεχνικές αλιείας να εξελιχθούν ραγδαία και χώρες με λιγότερη ή καθόλου παραδοσιακή τεχνική να αλιεύουν τάχιστα με την τελειοποίηση ή την εφαρμογή νέων εκσυγχρονιστικών μεθόδων με αποτέλεσμα την ισχυροποίηση του κλάδου των υδατοκαλλιεργειών.

Κάνοντας μια περιήγηση σε όλες τις χώρες του κόσμου θα διαπιστώσουμε την εξής απλή παραδοχή: ότι ο γενικός όγκος του υδάτινου κόσμου στις περιφέρειες δεν είναι αποτέλεσμα σε μια ή δυο κριτικές τεχνικές ή σε επιτεύγματα έρευνας όπου μπορεί πραγματικά να αναγνωρισθεί.

Αποτελεί περισσότερο πηγή άντλησης ενός μεσουρανήματος από έναν αριθμό παράλληλων συμβουλών στην τεχνολογία και στην έρευνα ιδιαίτερα στην δεκαετία του 70 και κατ' επέκταση στην επιρροή της δεκαετίας του 80.

Οι πιο ραγδαίες εξελίξεις έγιναν στην δεκαετία του 90 η οποία και σηματοδότησε των κλάδο των υδατοκαλλιεργειών. Έτσι

λοιπόν για την δεκαετία του 90 έχουμε την δυναμική είσοδο της Ελλάδας στον τομέα με εξασφάλιση της πρωτιάς στα Ευρωπαϊκά δεδομένα.

Πολλές χώρες κυρίως οι εξελιγμένες έχουν αυξήσει τις εξαγωγικές τους παρουσίες, οι οποίες έχουν παράλληλη αύξηση της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης αλλά και βελτίωσης της ποιότητας ζωής.

Αναμφίβολα όμως την μεγαλύτερη εξέλιξη τους οι εκτροφές των υδρόβιων οργανισμών ,τη γνώρισαν κατά τη διάρκεια των τελευταίων 20-30 χρόνων. Κατά την περίοδο αυτή χαρακτηριστικά είναι τα γεγονότα:

⊗ Στα ψάρια των γλυκών νερών( αρχικά έγινε εκτροφή πέστροφας, κυπρίνου) προσθέτονται και ψάρια θαλασσινών και υφάλμυρων νερών ( με αρχική εκτροφή τσιπούρας - λαυρακίου). Με την επιτυχή εφαρμογή των συστημάτων εκτροφής και σε σχέση με την προσφορά και ζήτηση το ενδιαφέρον στράφηκε και σε νέα είδη ψαριών τόσο του γλυκού όσο και των αλμυρών και υφάλμυρων υδάτων.

⊗ Προσθέτονται συνεχώς στον κατάλογο των εκτρεφόμενων υδρόβιων οργανισμών αντιπρόσωποι από όλες σχεδόν τις κατηγορίες (μακροφύκη, φυτοπλαγκτόν, ζωοπλαγκτόν, μαλάκια, ερπετά και θηλαστικά).

⊗ Επιτυγχάνεται από τον άνθρωπο ο έλεγχος όχι μόνο της διατροφής αλλά και όλων σχεδόν των φυσιολογικών και βιολογικών φάσεων των οργανισμών αυτών αλλά και του υδάτινου περιβάλλοντος.

Στο σημείο αυτό θα έπρεπε ίσως να τονιστεί η σημασία των υδατοκαλλιεργειών ως μια νέα σχετικά μορφή παραγωγής τροφίμων και ιδιαίτερα πρωτεϊνών. Οι λόγοι που συνηγορούν για το σημαντικό ρόλο που παίζουν και προβλέπεται να παίξουν οι υδατοκαλλιέργειες στο πρόβλημα των τροφίμων του πλανήτη μας, σκιαγραφούνται από τα εξής γεγονότα:

⊗ Ο έντονος ρυθμός ανάπτυξης του πληθυσμού που παρατηρείται σε χώρες υποανάπτυκτες με μικρές δυνατότητες παραγωγής τροφίμων.

⊗ Η φυτική και ζωική παραγωγή σε πολλές περιοχές έχουν σχεδόν εξαντλήσει τις δυνατότητες παραπέρα αύξησής τους και είναι πολύ δύσκολο ν' ακολουθήσουν τον ρυθμό αύξησης του πληθυσμού της Γης.

⊗ Οι δυνατότητες της αλιείας έχουν φτάσει σχεδόν στο μέγιστο σημείο της απόδοσης τους και ήδη διαφαίνεται μείωση της παραγωγής.

⊗ Η βελτίωση της ποιότητας ζωής σε πολλές αναπτυγμένες χώρες, επιβάλλει ένα νέο πρότυπο διατροφής που εναρμονίζεται γενικότερα με τα διαιτητικά χαρακτηριστικά των ψαριών (πρωτείνες υψηλής βιολογικής αξίας, ακόρεστα λιπαρά οξέα, χαμηλό ενεργειακό περιεχόμενο κ.λ.π).

Στην χώρα μας οι υδατοκαλλιέργειες, ακολούθησαν σχεδόν την ίδια πορεία με εκείνη του Ευρωπαϊκού χώρου. Έτσι σε πολλές περιοχές της χώρας, οι οποίες αποτελούν τόπους φυσικής ανάπτυξης ψαριών, εφαρμόστηκαν κυρίως εκτατικά συστήματα με μεθόδους εγκλωβισμού και σύλληψης των ψαριών.

Αργότερα ακολούθησε η εκτροφή της πέστροφας με την ίδρυση κρατικών ιχθυογεννητικών σταθμών και την ανάπτυξη του κλάδου στις πλέον κατάλληλες περιοχές της χώρας (Ήπειρος, Μακεδονία).

Τα νέα είδη στις υδατοκαλλιέργειες των αλμυρών (θαλάσσιων) υδάτων είναι πάρα πολλά. Με την εμπειρία στην οποία διαθέτουμε σαν χώρα, αλλά και το πάρχων Know how και την τεχνολογική εξέλιξη που υφίσταται τη δεδομένη χρονική στιγμή ο κλάδος, μπορούμε να έχουμε πολλούς καλούς ρυθμούς αύξησης για όλα τα προτεινόμενα είδη.

Δεν πρέπει να υιοθετούμε τυχόν προβλήματα που υπάρχουν, γιατί τότε θα οδηγηθούμε σε μια μονόχνοτη αντιμετώπιση με

αποτέλεσμα την γενικότερη όξυνση πολλών και μη εξελικτικών καταστάσεων.

Προσπαθούμε να δώσουμε μια άλλη διάσταση στην εξέλιξη που επέρχεται στην εντατική εκτροφή ψαριών αλμυρών υδάτων και να αναλύσουμε τους παράγοντες εκείνους που πιστεύουμε ότι διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο.

Όπως αναφέραμε το είδος που θα μας αποσχολήσει στην παρούσα εργασία είναι το μαγιάτικο *Seriola dumerili*.

Παρ' όλο που λίγα είναι γνωστά για την βιολογική και ηθολογική του συμπεριφορά, δεν πρέπει να μας πτωεί το γεγονός αυτό αλλά να μας ισχυροποιεί τις ερευνητικές μας ανησυχίες όσο αφορά το είδος αυτό.

Η εργασία χωρίζεται σε επτά ενότητες δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στην εκτροφή, διατροφή αλλά και στην αναπαραγωγή του μαγιάτικου, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι άλλες παρατηρήσεις που αφορούν το μαγιάτικο είναι δευτερευούσης σημασίας, εφόσον είναι ένα από τα προτεινόμενα κατά εμάς είδη για εκτροφή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ CARANGIDAE.

Η συστηματική κατάταξη της οιογένειας *Carangidae* έχει ως εξής:

**Ομοταξία:** Osteichthyes.

**Υφομοταξία:** Acanthopterygii.

**Υπέρταξη:** Teleostei.

**Ταξη:** Perciformes.

**Υπόταξη:** Percioides.

**Οικογένεια:** Carangidae.

Είναι μεγάλη οικογένεια με ψάρια που απαντούν σεολόκληρο τον κόσμο, ιδιαίτερα στις τροπικές θάλασσες.

Είναι ψάρια πελαγικά, σαρκοφάγα, που κολυμπούν με μεγάλη ταχύτητα, ψευδομεταναστευτικά και κοπαδιαστά.

Έχουν σώμα ατρακτοειδές, σχετικά ψηλό και συμπιεσμένο από τα πλευρά. Τα λέπια είναι μικρά, κυκλοειδή που μόλις διακρίνονται. Η πλατιά γραμμή είναι τοξοειδής εμπρός και σε ορισμένα είδη τα λέπια της έχουν μετατραπεί σε κοκάλινες προεξοχές. Τόσο το βραγχιακό επικάλυμμα όσο και το προεπικάλυμα δεν έχουν αγκάθια ούτε και γραμμώσεις.

Διαθέτει δυο ραχιαία πτερύγια. Μπροστά από το πρώτο ραχιαίο στα περισσότερα είδη υπάρχει ένα μικρό σκληρό αγκάθι που έχει κλίση προς τα εμπρός. Το εδρικό πτερύγιο έχει 2 ή 3 αγκάθια, από τα οποία τα 2 πρώτα είναι μικρά, σκληρά και χωρισμένα στα ενήλικα άτομα. Έχουμε αισθητή την παρουσία 1 ή 2 ψευδοπτερυγίων. Το ουραίο πτερύγιο είναι έντονα διχαλωτό.

Στην οικογένεια αυτή περιλαμβάνονται τα σαυρίδια, τα κοκκάλια, οι λίτσες, τα μαγιάτικα κ.α.

## 1.1.Ανάλυση χαρακτηριστικών Μαγιάτικου (*Seriola dumerili*, Risso 1810)

Συστηματική Κατάταξη Μαγιάτικου, *Seriola dumerili*,

### Risso 1810

Ομοταξία: Osteichthyes.

Υφομοταξία: Acanthopterygii.

Υπέρταξη: Teleostei.

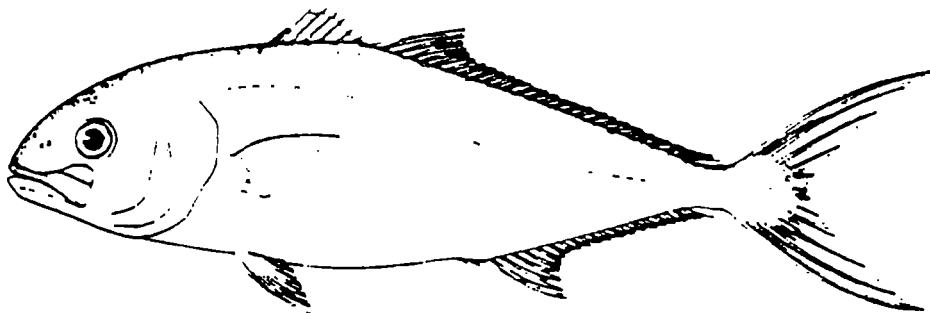
Τάξη: Perciformes.

Υπόταξη: Percioides.

Οικογένεια: Carangidae.

Γένος: *Seriola*.

Είδος: *Seriola dumerili*.



Μαγιάτικο - *Seriola dumerili* Risso 1810

Εικόνα 1: Τυπική μορφή μαγιάτικου.

### Συνώνυμα:

⊗ *Caranx dumerili* Risso 1810.

⊗ *Trachurus aliociosus* Rafinesque 1810.

⊗ *Seriola purpurescens* Temmick & Schlegel 1844.

⊗ *Seriola simplex* Romsay & Ogilby 1887.

⊗ *Seriola rhombica* Smith 1959.

### Ονοματολογία:

Ελληνικά: Μαγιάτικο (επειδή πλησιάζει τις ακτές τον Μάιο)

Αγγλικά: Amber jack, Greater amberjack.

Γαλλικά: *Seriola couronnee*.

Ισπανικά: pez de limon, serviola, verderon, alballada.

Ιταλικά: Ricciola, seriola.

Γερμανικά: Seriolafisch.

**Μορφολογία:****Σώμα:** Ατρακτοειδές.

Υπάρχουν δόντια και στις δυο σιαγόνες, μεγάλα στο μπροστινό τμήμα, τα οποία και σμικρύνονται στο πίσω τμήμα των σιαγόνων. Η βάση του μαλακού τμήματος του εδρικού πτερυγίου είναι καθαρά μικρότερη από την αντίστοιχη βάση του μαλακού τμήματος του ραχιαίου πτερυγίου είναι καθαρά μικρότερη από την αντίστοιχη βάση του μαλακού τμήματος του ραχιαίου πτερυγίου. Πλευρικά πτερύγια μικρότερα από κοιλιακά.

Το πρώτο ραχιαίο πτερύγιο με σκληρές ακτίνες είναι κανονικό και στα ενήλικα ψάρια (οι ακτίνες ενώνονται με μεμβράνες). Το γνώρισμα αυτό ξεχωρίζει το μαγιάτικο από τις λίτσες, στις οποίες οι ακτίνες (σκληρές) του πρώτου ραχιαίου είναι ανεξάρτητες, η μια από την άλλη (δεν ενώνονται με μεμβράνη) παρουσία αυλακιού και μικρής καρίνας στον ουραίο μίσχο.

Ο τύπος των πτερυγίων: D<sub>1</sub>VI-VII, D<sub>2</sub>I-30-39, AII-18-21.

Σε πολύ νεαρά ψάρια υπάρχουν 5 κάθετες σκοτεινόχρωμες ταινίες στο σώμα τους. Είναι ωραίο και περίεργο ψάρι της Μεσογείου, των Ελληνικών Θαλασσών και του Ατλαντικού. Το μπροστινό τμήμα του σώματός του και ιδιαίτερα το κεφάλι, μοιάζει με φαγκρί, ενώ το πίσω μέρος θυμίζει σκουμπρί.

Στην πλευρική γραμμή υπάρχουν 150-180 μικρά λέπια.

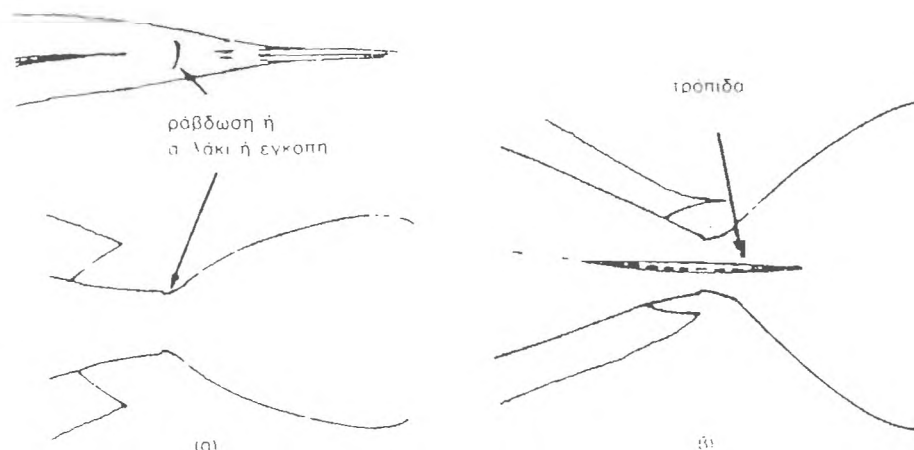
**Μήκος-Βάρος:** Το μήκος του φθάνει μέχρι 2m και το βάρος του μέχρι 80 kgr.

**Χρώμα:** Ραχιαία γκρι-γαλάζιο με ροδαλές ανταύγειες. Σε κάθε πλευρό υπάρχει κατά μήκος μια κίτρινη λουρίδα, λιγότερο ή περισσότερο ορατή είναι μια μαύρη γραμμή στο μάτι.

**Βιολογία:**

**Συνήθειες:** Είναι πελαγικό και επιβενθικό είδος. Ανήκει στην κατηγορία των μεταναστευτικών -κοπαδιαστών ψαριών.

**Διατροφή:** Τρέφεται με ψάρια και άλλα ασπόνδυλους οργανισμούς.



**Εικόνα 2:** Σχηματική παράσταση των ραβδώσεων ή του αυλακιού του ουραίου μίσχου.

**Αναπαραγωγή:** Αναπαράγεται Άνοιξη -Καλοκαίρι και η διάμετρος των αυγών είναι 1,04-1,12 mm.

**Γεωγραφική εξάπλωση:** Το συναντάμε στον Ατλαντικό ωκεανό(σπανίζει βορειότερα του κόλπου της Γασκώνης), στη Μεσόγειο Θάλασσα και στις Ελληνικές ακτές.

Υπάρχουν και άλλα είδη μαγιάτικων που ανήκουν στο γένος *Seriola*. (συνολικά 9-10). Αναφέρουμε τα:

*Seriola carpenteri* Mather 1971.

*Seriola fasciata* Bloch 1793.

*Seriola rovoliana* Cuvier 1833.



**Εικόνα 3:** Γεωγραφική εξάπλωση του μαγιάτικου (*Seriola dumerili*) στον Ελλαδικό χώρο



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:

### ΆΛΛΕΣ ΗΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

**2.1. Χαρακτηριστικά της παραγωγής ήχου από την κολυμβητική ικανότητα των ψαριών σε θαλάσσιους κλωβούς.**

Όπως γνωρίζουμε τα ψάρια κατά την κολύμβηση τους παράγουν ήχους. Οι καταγραφόμενοι ήχοι που παρήχθησαν αναλύθηκαν με τρεις μεθόδους ώστε να αναγνωριστούν ή να προσεγγιστούν καλύτερα και να αναλυθούν τα χαρακτηριστικά του τύπου κύματος καθώς επίσης και η συχνότητα εμφάνισής τους.

Οι αναλύσεις έγιναν για τα εξής είδη ψαριών: *Seriola dumerili*, *Seriola lalandi*, *Pagrus major* & *Takifuru rubripes*.

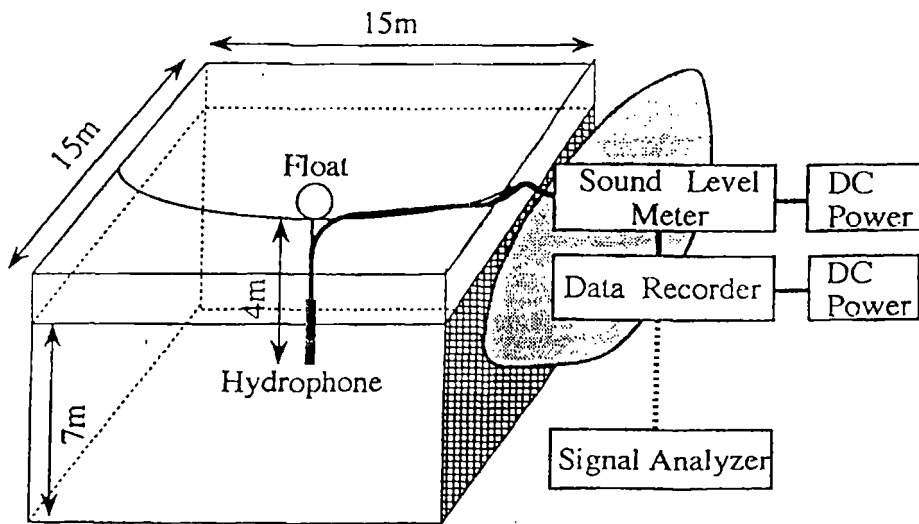
Τα αποτελέσματα, των προκαλούμενων ήχων από την κολυμβητική ικανότητα των ψαριών, εκφράστηκαν τρισδιάστατα μέσω μιας 3<sup>ης</sup> οκταβικής κλίμακας. Έτσι λοιπόν βρέθηκε ότι ο κύριος ήχος έχει πλάτος που κυμαίνεται από 50-400HZ.

Γενικά στους κλωβούς παρατηρούνται υποθαλάσσιοι ήχοι 2 τυπικών κυμάτων. Οι ήχοι είναι σποραδικοί και ωχρή, εμφανίζοντας ένα κοίλωμα σε κοντινό οριακό πλάτος το οποίο κυμαίνεται από 200HZ-1KHZ.

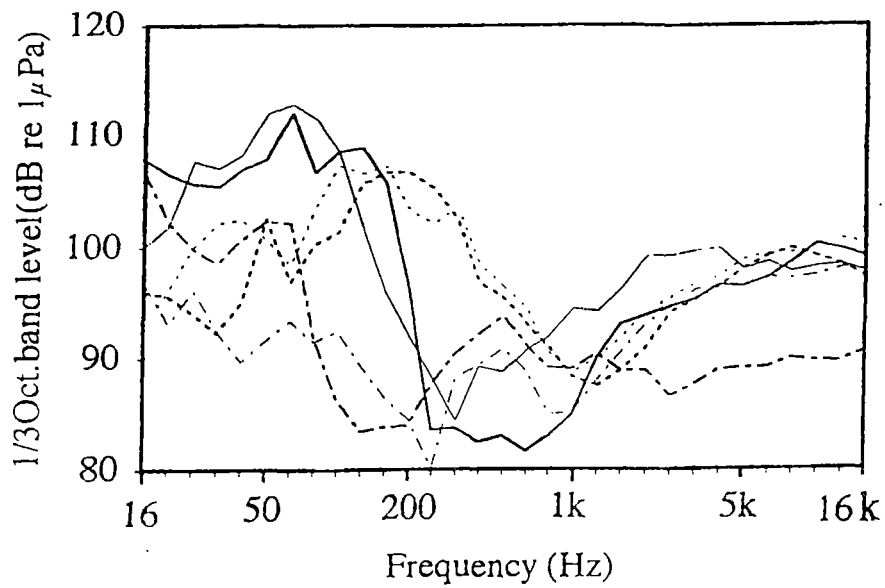
Οι ήχοι αυτοί μαζί με το περιβάλλον μπορούν να προκαλούν αύξηση των ερεθισμών στα ψάρια. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ο αριθμός των παραγόμενων ήχων σε σχέση με το βάρος τους.

**Πίνακας 1: Μετρήσεις ήχων σε κλωβό.**

Είδη	Βάρος σώματος	Αριθμός
<i>Pagrus major</i>	1,500	10,000
<i>Seriola quinqueradiata</i>	1,500	3,000
<i>Seriola lalandi</i>	170	7,000
<i>Seriola dumerili</i>	650	6,000
<i>Takifuru rubripes</i>	600	5,000



Εικόνα 4: Σύστημα μέτρησης υποθαλάσσιων ήχων.



Εικόνα 5: Ανάλυση οκτάβας των υποθαλάσσιων ήχων σε ένα κλωβό.

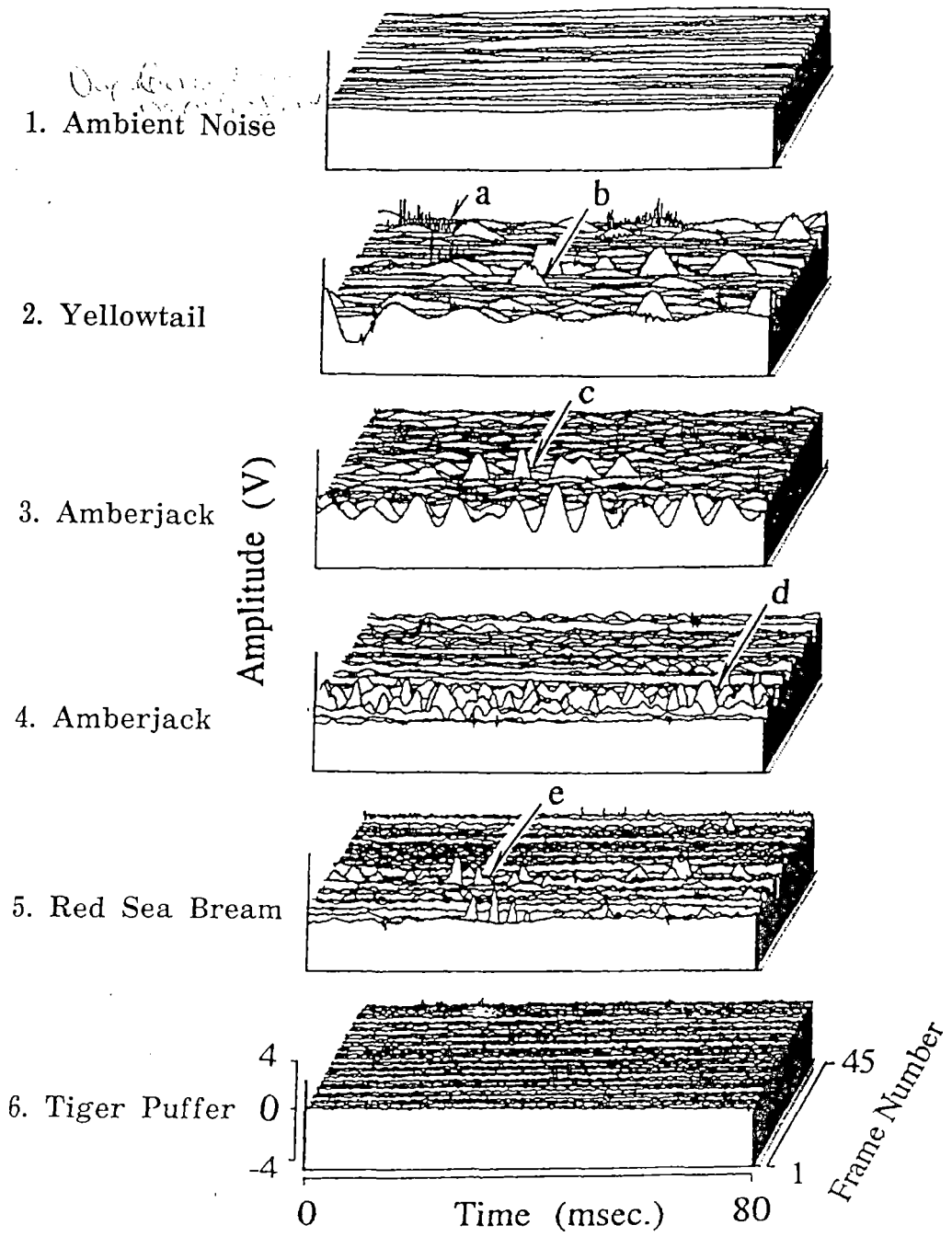
*Seriola dumerili*, -.-.-.-

*Seriola lalandi*,

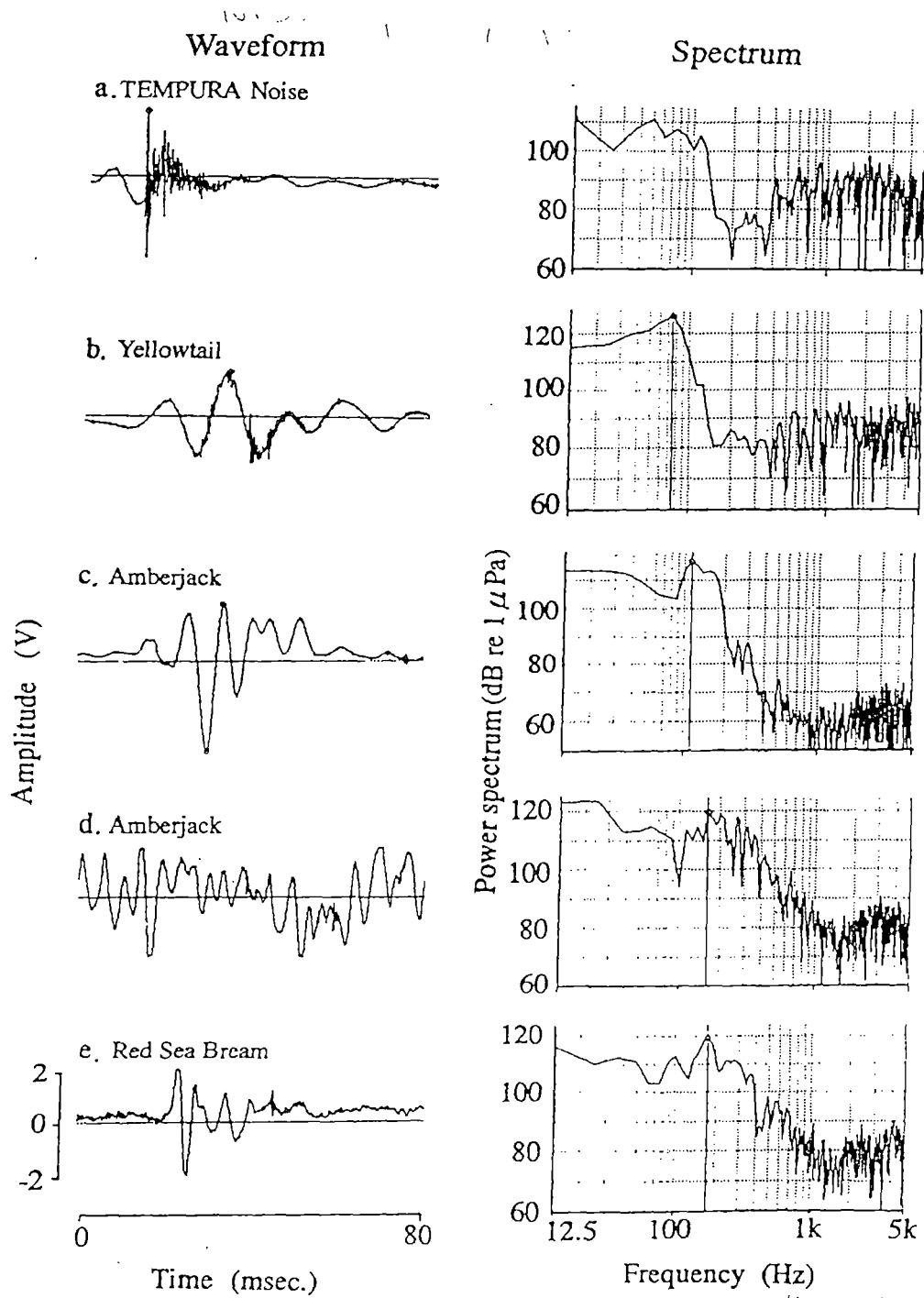
*Pagrus major & Takifuru rubripes*, - - - - -

*Seriola quinqueadiata*, -.-.-.-

*Seriola quinqueadiata*, - - - - -



Εικόνα 6: Τύπος κύματος για τους παραγόμενους ήχους.



Εικόνα 7: Τύπος κύματος ανά οργανισμό.

## 2.2. Παρατηρήσεις επί της συμπεριφοράς των ψαριών με συρτές.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα την πορεία σύλληψης του μαγιάτικου με το σύστημα των συρτών, θέσαμε μια υποβρύχια κάμερα, ώστε να μελετήσουμε τις αντιδράσεις των ψαριών όταν αλιεύονται με συρτές.

Ο εξοπλισμός αποτελούνταν από μια κύρια πετονιά, ένα αγκίστρι με δόλωμα και έναν πίνακα. Η κάμερα στερεώνεται πάνω στον πίνακα ώστε να μπορούμε εύκολα να παρατηρούμε την αλληλουχία των αντιδράσεων όταν τα ψάρια οδεύουν προς το δόλωμα.

Τα είδη των ψαριών που αναγνωρίστηκαν ήταν η *Seriola dumerili* (amberjack) , *Seriola quinqueradiata* (yellowtail), *Auxis rochei* (frigate mackerel) & *Scomber japonicus* (mackerel).

Το σχέδιο συμπεριφοράς και δράσης είχε ως ακολούθως:

Εμφάνιση μέσα στην κάμερα, προσέγγιση του δολώματος, επίθεση στο δόλωμα, άγγιγμα του δολώματος, αγκίστρωση, σύλληψη.

Ο συνολικός αριθμός των ψαριών που εμφανίστηκαν στην κάμερα ήταν 136 εκ των οποίων συλλήφθηκαν μόνο 18 μόνο την περίοδο της χαμηλής επίθεσης.

Μια μικρή διαφορά παρατηρήθηκε και αφορούσε την αναλογία των αγκιστρωμένων ψαριών των οποίων το χαρακτηριστικό γνώρισμα διαφοροποιήθηκε στην συμπεριφορά για ολική διαφυγή από το σύστημα.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται η ταξινόμηση της συμπεριφοράς σε σχέση με τη συρτή.

Πίνακας 2: Ταξινόμηση της συμπεριφοράς των ψαριών σχετικά με τη συρτή.

Εμφάνιση	Στην κάμερα
Προσέγγιση	Κολύμβη πλησίον του δολώματος.
Επαφή	επαφή μεταξύ του στόματος και του δολώματος.
Αγκίστρωση	Σφηνώνεται στο αγκίστρι.
Σύλληψη	Λήψη ψαριού.

Πίνακας 3: Συχνότητα Εμφάνισης της συμπεριφοράς σύμφωνα με τη σύλληψη μέσω της συρτής.

Συμπεριφορά	Συχνότητα εμφάνισης (%) συμπεριφοράς.					
	Ολική	yellowtail	frigate mackerel	amberjack	mackerel	Όχι αναγνωρίσιμη
Εμφάνιση	100	100	100	100	100	100
Προσέγγιση	83,2	96,7	97,8	83,3	100	68,9
Επίθεση	5,7	11,4	8,0	0,0	2,6	0,4
Άγγιγμα	3,1	5,5	5,8	0,0	2,6	0,2
Αγκίστρωση	2,4	4,2	5,1	0,0	2,6	0,2
Σύλληψη	1,3	2,0	4,3	0,0	2,6	0,0

### 2.3 Μιτοχονδριακή μεταβολή του D.N.A στο μαγιάτικο *Seriola dumerili*.

Προσπαθούμε να μελετήσουμε την εξέλιξη των μιτοχονδρίων του D.N.A για 2 είδη ψαριών των υφάλων και αφετέρου την ανάλυση του D.N.A και την ατελή πολυμορφική μεταβολή 2 ειδών ψαριών της οικογένειας Carangidae. Έγινε τμηματική ανάλυση 34 ενζύμων από αντιπροσωπευτικά δείγματα των προαναφερθέντων ειδών.

Τα πολυμορφικά περιοριστικά ένζυμα αναγνωρίστηκαν τόσο για το μαγιάτικο *Seriola dumerili*, όσο και για το *Erioperhelus morio*. Υπολογίζοντας την % αλληλουχία απομάκρυνσης των νουκλεοτιδίων κυμαινόταν από 0,09-0,59 για το *Erioperhelus morio* και για το μαγιάτικο 0,099-1,32.

Η εκτίμηση της ποικιλότητας των νουκλεοτιδίων για το μαγιάτικο κυμάνθηκε  $0,336 \pm 0,006$ . Η εκτίμηση της εξέλιξης των αποτελεσμάτων του μεγέθους του θηλυκού πληθυσμού  $N_{f(e)}$  ήταν γενικευμένος για όλα τα είδη και συγκρίθηκε με το  $N_{f\oplus}$  8 ειδών θαλάσσιων ειδών ή υποειδών.

Πάντως πρέπει να αναφέρουμε ότι αυτές οι μελέτες αποδεικνύονται χρήσιμες για το μέλλον ως προς τον έλεγχο της μεταβολής της γενετικής διαφοροποίησης του πληθυσμού.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΜΑΓΙΑΤΙΚΟΥ *SERIOLA DUMERILI*.

Το Μεσογειακό είδος *Seriola dumerili*, μαγιάτικο ή Yellowtail, είναι ένα είδος το οποίο χαρακτηρίζεται από ραγδαία αύξηση. Η αύξηση αυτή που παρατηρείται το κάνει ιδιαίτερα κατάλληλο για εντατική εκτροφή.

Προκαταρκτικές δοκιμές -μελέτες έχουν δείξει ότι τα ψάρια αυτά έχουν ένα υψηλό ρυθμό ανάπτυξης κατά την εντατική του εκτροφή τόσο σε δεξαμενές (*Cavaliere et al 1984*), όσο και σε κλωβούς (*Giovanardi et al 1984*).

Λόγω των βιολογικών του συνηθειών το είδος αυτό φαίνεται να προσαρμόζεται καλύτερα όταν η εκτροφή του γίνεται -πραγματοποιείται σε κλωβούς, παρά σε δεξαμενές εκτροφής.

Το μοντέλο ανάπτυξης που εφαρμόζεται στην Ευρώπη έχει υιοθετηθεί από την εκτεταμένη τεχνολογία που εφαρμόζεται στην Ιαπωνία για το είδος *Seriola quinqueradiata*.

Ο γόνος του μαγιάτικου συγκεντρώνεται σε βράχια, ύφαλους και σε ναυάγια. Στα σημεία αυτά περνούν ένα μεγάλο χρονικό διάστημα της ζωής τους. Φυσικά στο σημείο αυτό αξίζει να σημειώσουμε ότι υπάρχουν πολλές τεχνικές για την σύλληψη του γόνου και όπως είναι προφανές για την μεταφορά τους.

Πάντως απαιτείται μεγάλη προσοχή γιατί η μεταφορά και ο εγκλιματισμός του γόνου δημιουργεί πολλά προβλήματα στους εκτροφείς.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό σημείο, που πρέπει να δοθεί μεγάλη σημασία είναι η θέση που θα τοποθετήσουμε τους κλωβούς.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι υπάρχει μια συσχέτιση ανάμεσα στην τοποθέτηση των κλωβών και των υδρολογικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή εγκατάστασης.

Θα πρέπει η περιοχή λοιπόν να μην εκτίθεται σε ισχυρούς βόρειους ανέμους. Οι κλωβοί στο εν λόγω πείραμα που διεξήχθηκε



τοποθετήθηκαν σε απόσταση 250 m από τις ακτές, ενώ το μέγιστο βάθος της περιοχής εγκατάστασης είναι 12-31m.

Στην έρευνα που έλαβε χώρα παρατηρήθηκε ότι στον πυθμένα εμφανίστηκε πενιχρά το φύκος *Poseidonia oceanica*.

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να περιγράψουμε την ανάπτυξη δηλαδή τους ρυθμούς αύξησης του Μεσογειακού είδους Μαγιάτικου *Seriola dumerili* σε κλωβούς. Τα πειράματα διεξήχθησαν σε θαλάσσια περιοχή συνολικής έκτασης 60m<sup>2</sup>.

Η χωρητικότητά του (όγκος) ανέρχεται στα 300m<sup>3</sup>. Η κατασκευή συμπληρώνεται με 12 σωλήνες αέρα μήκους 4,5m ο καθένας.

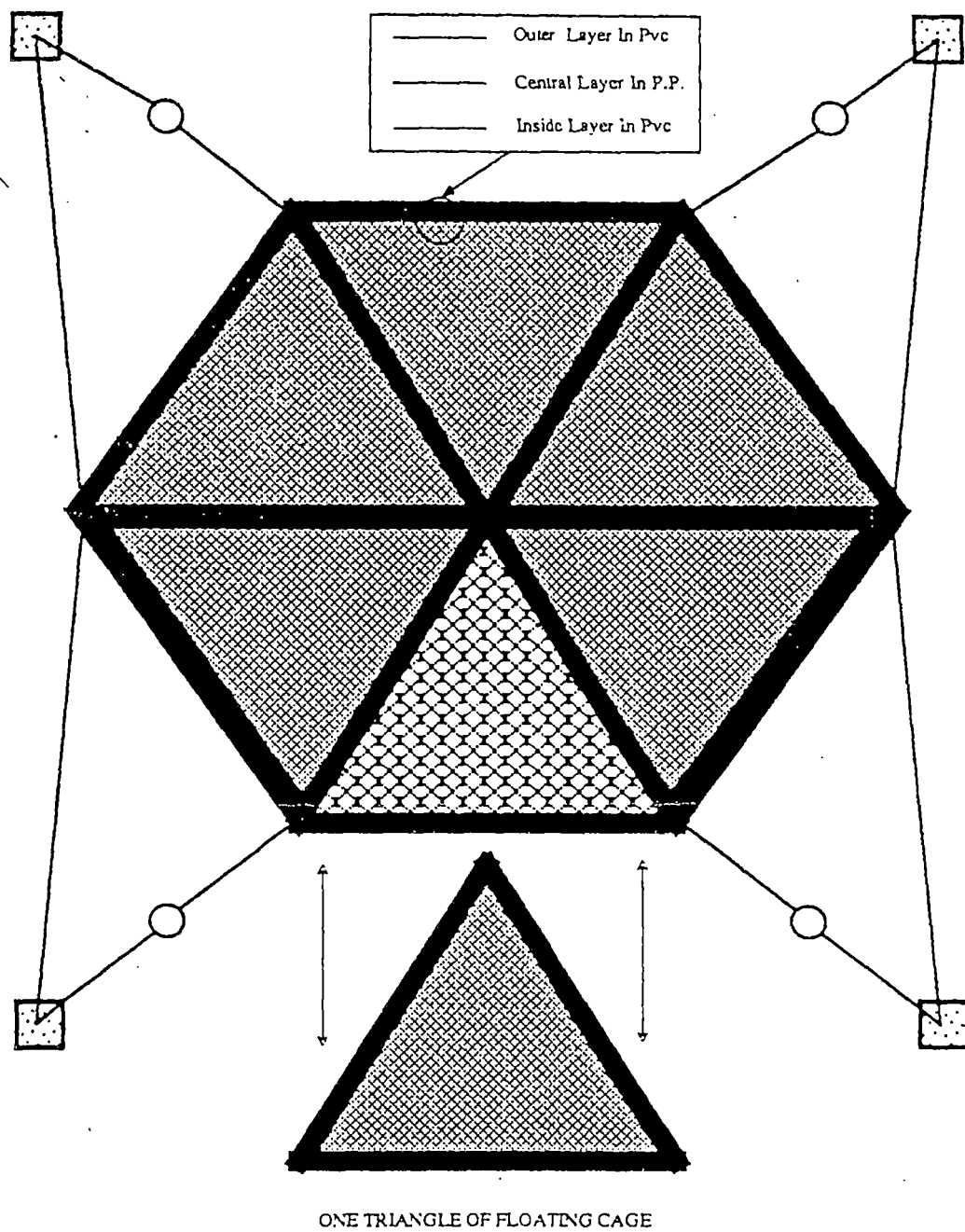
Στην εικόνα 8 παρουσιάζεται η τυπική παράσταση ενός κλωβού.

Τα πλευρικά τοιχώματα της κατασκευής είναι φτιαγμένα από διπλό εύκαμπτο σωλήνα πολυαμίδης PVC

Όσο αφορά τον τεχνητό εξοπλισμό των κλωβών παρουσιάζεται στον πίνακα 4.

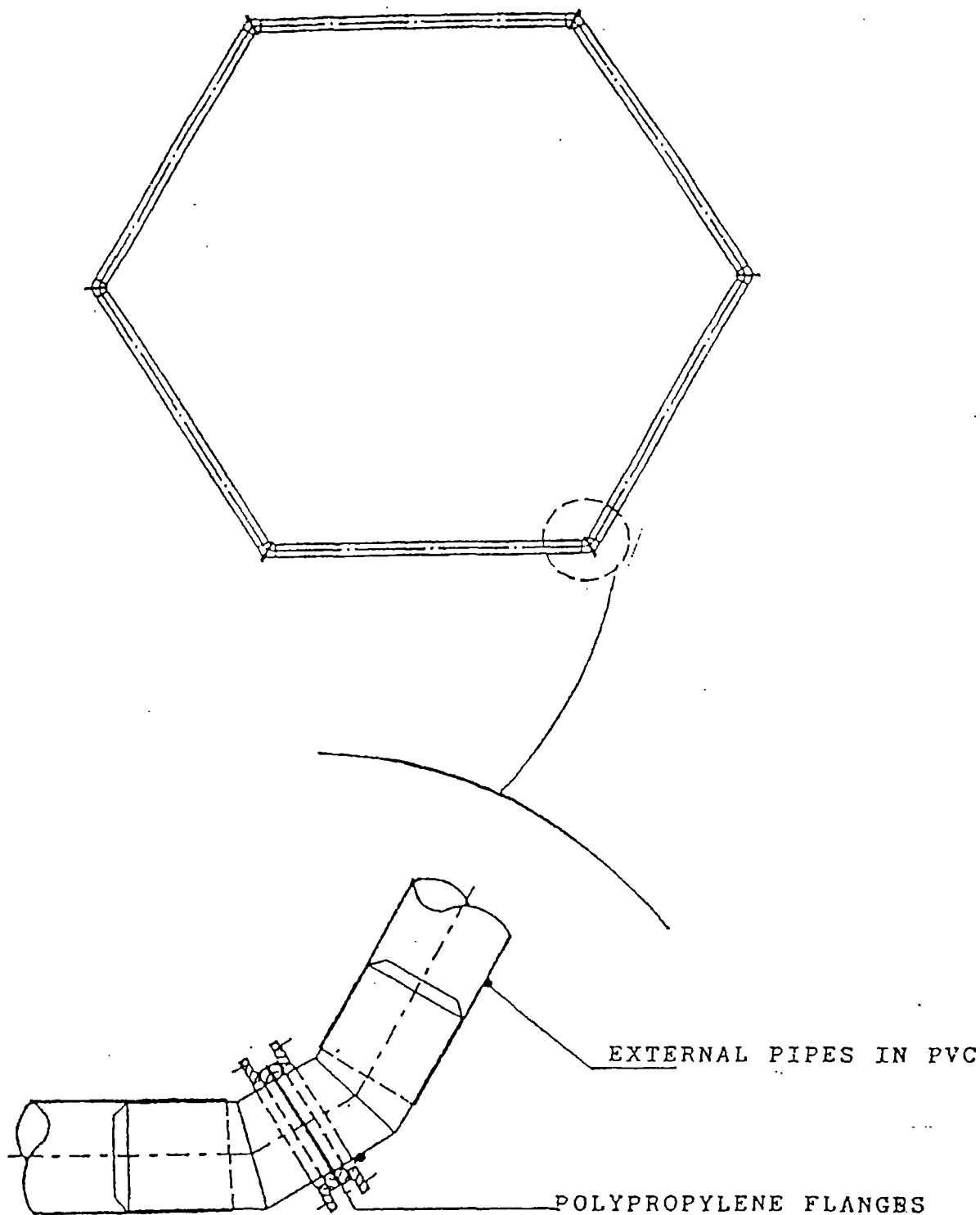
**Πίνακας 4: Τεχνικά χαρακτηριστικά δεδομένα των κλωβών.**

<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΛΩΒΩΝ</b>	
<b>Διάμετρος σωλήνα</b>	<b>200 mm</b>
<b>Ολικό βάρος</b>	<b>400 kgr</b>
<b>Πάχος σωλήνων</b>	<b>4 mm</b>
<b>Άνωση συστήματος</b>	<b>1800 kgr</b>
<b>Σφυχτήρες, φλάντζες</b>	<b>Ανοξείδωτες</b>
<b>Πίεση</b>	<b>1,5 atm</b>
<b>Θερμοκρασία</b>	<b>&gt; +5+50<sup>0</sup>C&lt;</b>



Εικόνα 8: Σχηματική παράσταση τυπικού κλωβού

Οι εξωτερικοί σωλήνες 6 τον αριθμό ενώνονται μεταξύ τους με φλάντζες πολυπροπυλενίου.



Εικόνα 9: Οι 6 εξωτερικοί σωλήνες που ενώνονται μεταξύ τους με φλάντζες πολυπροπυλενίου.

Η πλευστότητα του συστήματος από το ένα εξωτερικό δίχτυ με άνοιγμα ματιού 40mm, το οποίο δένεται στο σκελετό του κλωβού περιμετρικά. Το μέγιστο ύψος (εσωτερικό)φτάνει τα 5.

Προς αποφυγή κουλουριάσματος, το εξωτερικό δίχτυ περιστοιχιζόταν από 2 ανοξείδωτα συμπαγή δακτυλίδια και σε βάθη 2-5 m αντιστοίχως. Οι 6 κεντρικοί ενωμένοι σωλήνες χωρίζουν το εσωτερικό του κλωβού σε 6 ανεξάρτητα τριγωνικά διαμερίσματα στα οποία προσδένονται δίχτυα 3m και άνοιγμα ματιού 20mm.

Οι κλωβοί αγκυροβολούνται σε 5 μπλοκ από ενισχυμένο σκυρόδεμα βάρους 500kgg το καθένα. Προκειμένου να συλλάβουμε - αλιεύσουμε τον γόνο του μαγιάτικου χρησιμοποιούμε δίχτυα τα οποία αυξάνουν την πιθανότητα σύλληψής τους.

Πολλές φορές μάλιστα χρησιμοποιούνται τεχνητά ναυάγια ή διάφορες άλλες τεχνητές κατασκευές ώστε να συγκεντρώνονται εκεί ο γόνος με αποτέλεσμα να είναι πιο εύκολος στην σύλληψη.

Οι σχηματισμοί αυτοί χρησιμοποιούνται συνήθως από τους ψαράδες. Η σύλληψη του γόνου που χρησιμοποιήθηκε στην εν λόγω πειραματική διαδικασία διάρκισε 2 εβδομάδες χρησιμοποιώντας επαγγελματικό κυκλικό δίχτυ με άνοιγμα ματιού 20mm.

Το δίχτυ σχεδιάστηκε για τις ανάγκες του συγκεκριμένου πειράματος.

Ημηρεσίως πραγματοποιούνταν 8-10 σύρσεις και ο μέγιστος αριθμός ατόμων που συλλαμβάνονταν ήταν 10-15 άτομα/ σύρση. Αμέσως μετά από κάθε σύρση λαμβάνονταν αντιπροσωπευτικό δείγμα κάνοντας μετρήσεις βάρους και μήκους σώματος.

Στη συνέχεια τα ψάρια τα τοποθετούσαμε σε ειδική δεξαμενή όγκου 1m<sup>3</sup>, εγκλιματίζονταν για ορισμένο χρονικό διάστημα. Η δεξαμενή ήταν πλαστική P.V.C και εφοδιαζόταν με το σύστημα ανοικτής εισόδου θαλασσινού νερού.

Επίσης υπήρχε ημερολογιακό δελτίο καταγραφής των παραμέτρων του νερού θερμοκρασία, αζωτούχα και διαλυμένο

οξυγόνο. Προσπάθεια ήταν η διατήρηση του περιβάλλοντος νερού σε θερμοκρασία 26°C και επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου στο 6mg/lit. Προκειμένου να μειωθεί αλλά και να ελεγχθεί το stress που προκαλείται τόσο κατά την περίοδο αλιείας αλλά και κατά την προσαρμογή τους. Θεωρήθηκε σκόπιμο η δεξαμενή να σκεπαστεί στο άνω μέρος της. (Greco et al 1991).

Αλιεύθηκαν περίπου 700 ψάρια (W:72,2±23 gr), τοποθετήθηκαν σε τριγωνικό κλωβό με αρχική πυκνότητα 1,66kg/m<sup>3</sup>.

Τα ψάρια ταϊζόταν μια φορά ημερησίως με καταψυγμένα υπολείμματα ψαριών. Κατά την διάρκεια των πρώτων 15 ημερών, η τροφή κονιορτοποιούταν μέσω ειδικής συσκευής, προκειμένου το σιτηρέσιο που χρησιμοποιούνταν να είναι κατάλληλου μεγέθους για τον γόνο. Με την Πάροδο 15 ημερών η τροφή δίδονταν τεμαχιζόμενη πρόχειρα.

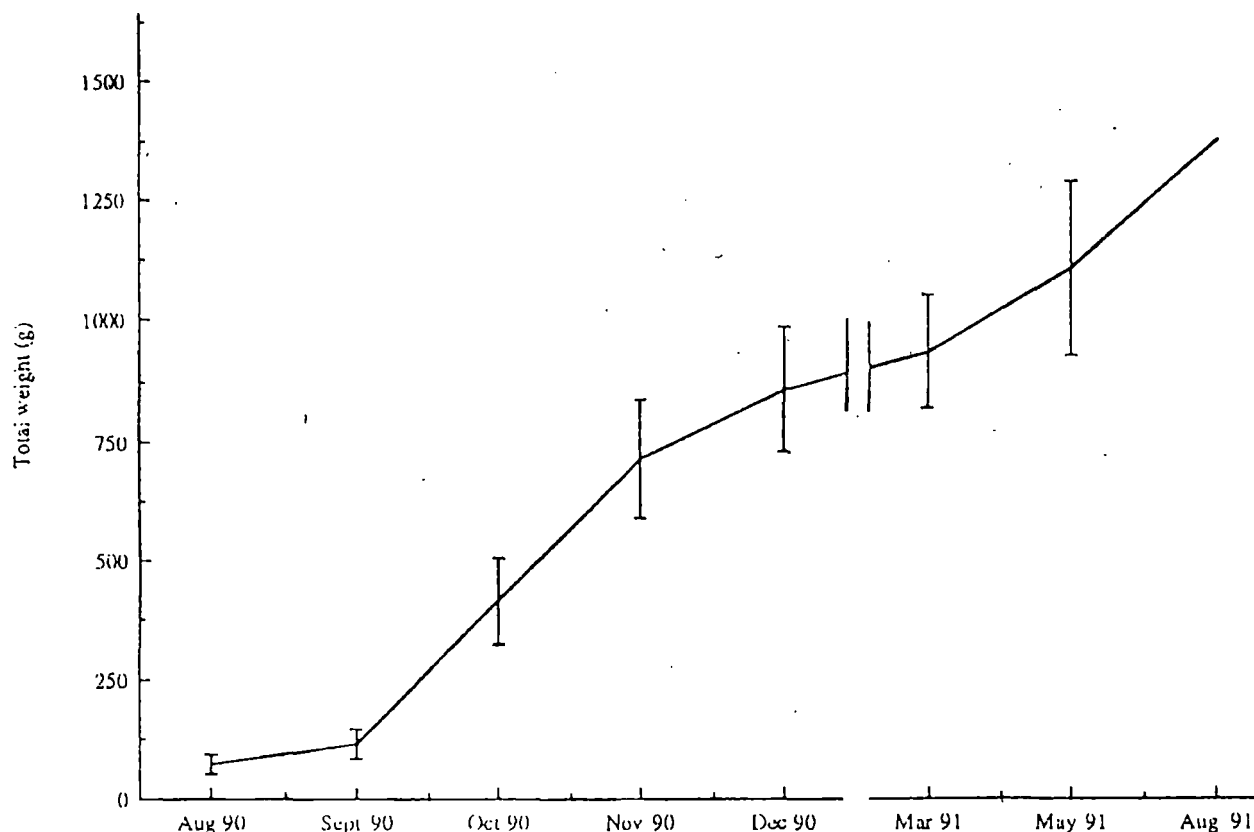
Κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου ανάπτυξης (Σεπτέμβριο-Δεκέμβριο), λαμβάνονταν μηνιαίο δείγμα όπου και γινόταν η καταγραφή των παρατηρήσεων (μετρήσεις μήκους - βάρους). Το δείγμα πάντα ήταν αντιπροσωπευτικό. (συνήθως το 10% της συνολικής βιομάζας που ήταν αποθηκευμένη).

Οι κλωβοί χρησιμοποιούνται καλύτερα αφενός μεν, λόγω της αμεσότητας του οργανισμού με το περιβάλλον του και αφετέρου δε, έχει αποδειχτεί ότι διαθέτουν υψηλή αντοχή στις θαλασσινές συνθήκες. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των κλωβών και των χρησιμοποιούμενων σωλήνων PVC, εγγυώνται την αντοχή της επιφάνειας της εγκατάστασης ως προς τον κυματισμό, παρ' όλο το stress που δημιουργείται, τα ψάρια προσαρμόζονται εύκολα.

Οι 6 επιμέρους τυπικοί τριγωνικοί κλωβοί έκαναν την διαχείριση όλου του συστήματος πιο ενεργητική και εύχρηστη. Η φυσική προσαρμογή της κατασκευής μπορεί να επιτρέψει την ιδανική πυκνότητα ώστε να διατηρήσει τα ψάρια σε εμπορική κατάσταση.

Η πυκνότητα, το διαλυμένο οξυγόνο και η θερμοκρασία του νερού και όλες γενικά οι συνθήκες εκτροφής εγγυώνται μια επιβίωση της τάξης του 98% του πληθυσμού που είχε αλιευθεί.

Στην εικόνα 10 παρουσιάζεται η καταγραφόμενη αύξηση των ψαριών.



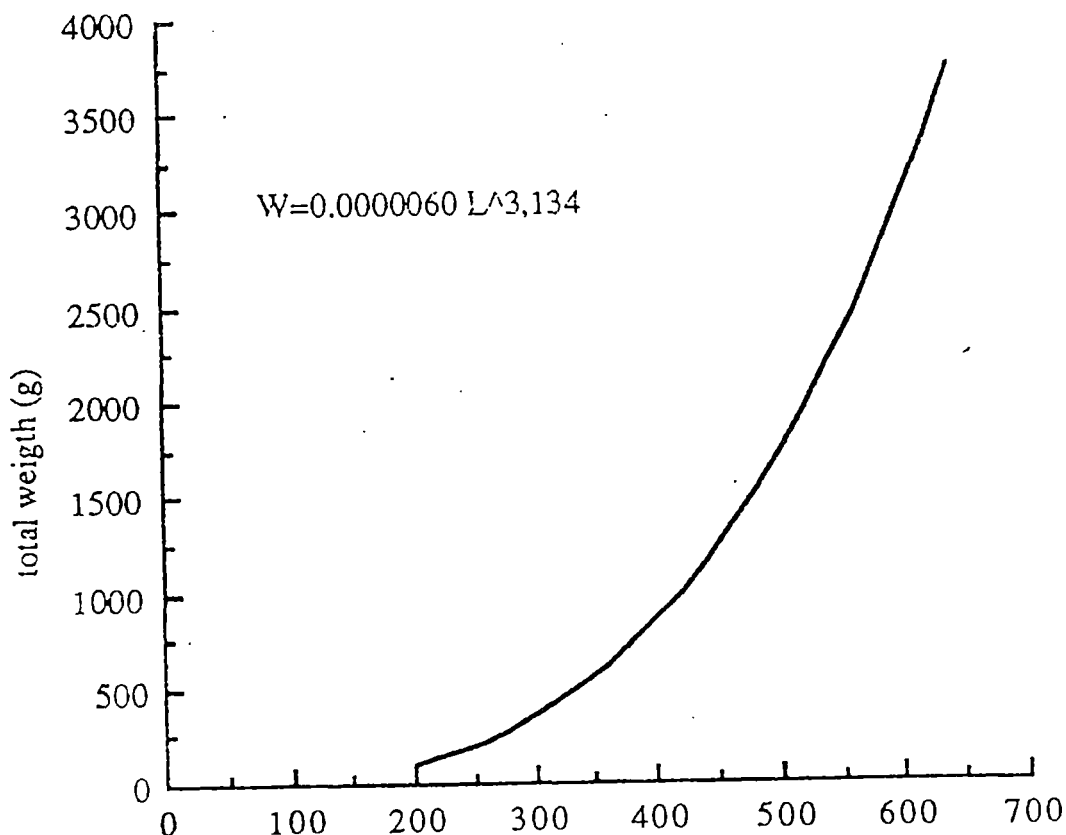
Εικόνα 10: Αύξηση του σώματος του μαγιάτικου *Seriola dumerili* κατά τη διάρκεια του πρώτου χρόνου εκτροφής.

Από το αρχικό βάρος ( $72,7 \pm 23 \text{ gr}$ ) τα ψάρια έφθασαν κατά προσέγγιση τα  $857,7 \text{ gr} \pm 132,6 \text{ gr}$  σωματικό βάρος σε διάστημα 120 ημερών.

Ο ρυθμός αύξησης, στις πρώτες οριακές 120 ημέρες ανάπτυξης ήταν υψηλότερος από αυτόν που παρατηρήθηκε σε προηγούμενα πειράματα σε δεξαμενές εκτροφής. Δηλαδή τα ψάρια μας από βάρος 58gr έφθασαν 379 σε διάστημα 110 gr. και σε διάστημα 110 ημερών. (Cavaliere et al, 1989) ,ενώ όταν

τοποθετήθηκαν σε κλουβιά (στο ίδιο πείραμα) σε διάστημα 85 ημερών έφθασαν από αρχικό βάρος 130gr σε 670gr.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται η αύξηση του βάρους - μήκους του μαγιάτικου *Seriola dumerili* κατά την πρώτη εκτροφή.



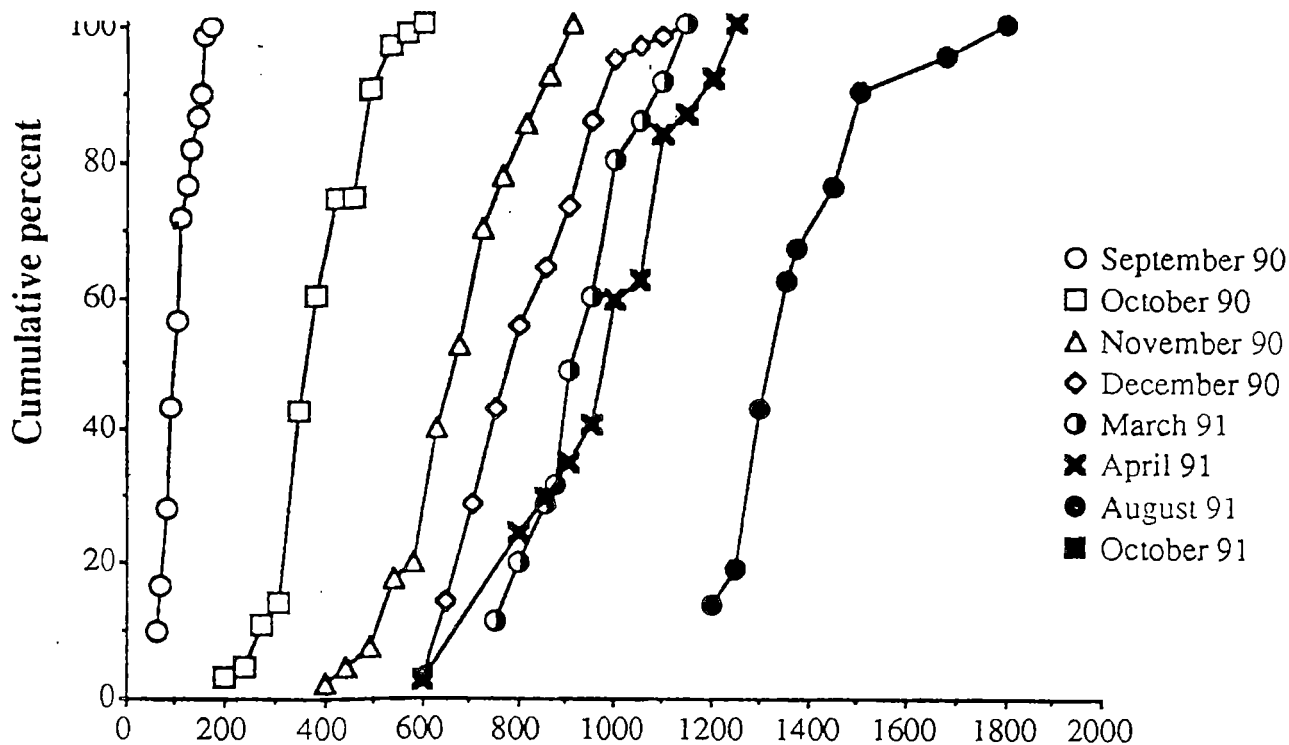
Εικόνα 11: Αύξηση ολικού μήκους -βάρους του μαγιάτικου *Seriola dumerili*.

Η εποχιακή διακύμανση της θερμοκρασίας (12,5-25,5°C) επηρεάζει τον ρυθμό αύξησης. Στην πραγματικότητα, κατά τη διάρκεια της 2<sup>ης</sup> φάσης (Δεκέμβριος - Αύγουστος), το χειμώνα η αύξηση που παρατηρείται στο βάρος σώματος των ατόμων του μαγιάτικου είναι περίπου 79gr σε 90 ημέρες με μακρά περίοδο ανάπτυξης.

Τα ψάρια αργότερα έφθασαν σε σωματικό βάρος 1381 gr.±151,1 σε χρονικό διάστημα 12 μήνες και στο τέλος της περιόδου που διάρκισε 15 μήνες έφθασαν σε βάρος 2959gr±380.

Η τελική ιχθυοφόρτιση στο τελευταίο στάδιο εκτροφής έφθασε τα 10kggr/m<sup>3</sup>. Η σχέση μεταξύ μήκους και βάρους σώματος τους πρώτους 12 μήνες παρουσιάζεται στην εικόνα 11.

Η ανάλυση της συχνότητας του μεγέθους κατανέμεται για την περίοδο Αύγουστο 90-91 δείχνοντας έναν ομογενή ρυθμό αύξησης του επικείμενου πληθυσμού (εικόνα 12).



Εικόνα 12: % ποσοστό βάρους σώματος του μαγιάτικου τους πρώτους 12 μήνες.

Η κονιορτοποιημένη κατεψυγμένη αρχικά και μετά φυσικά τροφή που παρείχαμε στο μαγιάτικο παρουσιάζεται στον πίνακα 4.

**Πίνακας 4: % ολικό ποσοστό των ειδών που παρουσιάζονται στην δίαιτα των ψαριών.**

Όνομασία είδους	% ποσοστό συμμετοχής
<i>Sardina pilchardus sardina</i>	38,8
<i>Boops boops</i>	13
<i>Sarpa salpa</i>	9
<i>Lepidopus caudatus</i>	9
<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	8,52
<i>Trachurus trachurus</i>	5,69
<i>Pagellus erythrinus</i>	5,14
<i>Mullus barbatus</i>	4,5
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	3,2
<i>Conger conger</i>	3,2



Κατά τη διάρκεια της ερευνητικής δοκιμής χρησιμοποιήθηκαν σταθερές αναλογίες προκειμένου να διατηρηθεί η σύνθεση της δίαιτας. Η αναλυτική σύνθεση της τροφής που χρησιμοποιήθηκε προσφέρει τη δυνατότητα σε μας ώστε να κάνουμε έναν κατά προσέγγιση υπολογισμό των λιπιδίων των πρωτεϊνών, της περιεχόμενης υγρασίας της δοθείσας κάθε φορά δίαιτας.

Τα ποσοστά των περιεχομένων πρωτεϊνών και λιπιδίων υπολογίστηκαν περίπου στο 19,2% και 3,3% αντιστοίχως, ενώ το ποσοστό της υγρασίας προσδιορίστηκε στο 75,8%. Η παροχή της τροφής υπολογίστηκε ως το 155 του βάρους των ψαριών με προσαύξηση 3,3% κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Ο συντελεστής μετατροπής κυμάνθηκε στον λόγο 1:4,4. Μετά από 1 χρόνο, παρατηρήθηκε θνησιμότητα κατά την διάρκεια εκτροφής λόγω ειδικών παθολογικών προβλημάτων. Χάθηκε το 5% του πληθυσμού. Η απλότητα των ειδών αυτών επιβεβαιώνεται και μέσω άλλων αναφορών. (Lazzari & Brarbera 1988).

**Πίνακας 5: Ρυθμός τροφοληψίας συναρτήσει του σωματικού βάρους και της θερμοκρασίας.**

Βάρος σώματος	Θερμοκρασία νερού	Ημερήσιος ρυθμός διατροφής(%βάρους σώματος/ ημέρα)
72,7-100	25	15
112,3-200	24	15
412,9-500	21	14
711,7-800	20	12
857,7-900	18	10
936,4-1000	16	8
1011-1300	17	6
1381-2500	24	4
2959-3500	22	3,3

Ο Ρυθμός επιβίωσης που παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια της πειραματικής εκτροφής ήταν υψηλότερος από αυτόν που αναφέρθηκε από τον (*Cavaliere et al 1989*).

Ο βαθμός επιβίωσης για τον γόνο έφτασε το 61% κατά τη διάρκεια των πρώτων 30 ημερών σε δεξαμενές, όμοιος μ' αυτόν που παρατηρήθηκε από τον *Giovanardi et al 1984* κατά τη διάρκεια των 85 ημερών εκτροφής σε κλωβούς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΓΙΑΤΙΚΟΥ, *SERIOLA DUMERILI RISSO 1810.*

Η αναπαραγωγή του μαγιάτικου γίνεται είτε φυσικά , είτε τεχνητά. Αυτό που μας ενδιαφέρει περισσότερο είναι να εξετάσουμε την τεχνητή αναπαραγωγή (με τη βοήθεια και χρήση ορμονών) λόγω του ότι είναι ελεγχόμενη μεν, αλλά με πολλούς βαθμούς δυσκολίας.

Μέσω της επίτευξης της τεχνητής αναπαραγωγής μειώνονται τα προβλήματα ανεύρεσης και σύλληψης του γόνου, πράγμα που απαιτείται με την φυσική αναπαραγωγή.

Το μαγιάτικο ως γνωστόν αναπαράγεται την Άνοιξη - καλοκαίρι, τη χρονική περίοδο που έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας.

Η ωοτοκία, η εμβρυϊκή ανάπτυξη και οι μορφολογικές αλλαγές που παρατηρούνται στο μαγιάτικο σκοπεύουμε να παρατηρηθούν ώστε να γίνει περισσότερο κατανοητό το θέμα τη αναπαραγωγής.

Η πρόκληση της ωοτοκίας έγινε μέσω δειγμάτων υπόφυσης ομογενή σολομού, γοναδοτροπίνης και άλλες γεννητικές ορμόνες.

Τα αυγά του μαγιάτικου είναι πελαγικά, σφαιρικά στο σχήμα και έχουν διάμετρο 1,01-1,20mm. Η θερμοκρασία ωορρηξίας κυμαίνεται από 23,1-24,6°C. Η ωορρηξίας γίνεται αμέσως μετά την αγωγή με τις ορμόνες.

Η επώαση λαμβάνει χώρα 35-37 ώρες αμέσως μετά την ωορρηξία. Η λέκιθος είναι τραχιά, μυομερής αποτελούμενη από σταγόνες ελαίου διαμέτρου 0,22-0,24mm. (εικόνα 13)

Το περιβιτελλικό διάστημα είναι μικρό-στενό, ενώ κατά την διάρκεια της ανάπτυξης εμφανίζονται στην λέκιθο λίγα μελανοφόρα και καθόλου ξανθοφόρα.

Η απορρόφηση του λεκιθικού σάκου γίνεται την 4<sup>η</sup> ημέρα μετά από την επώαση και χαρακτηριστικά πραγματοποιείται όταν

οι λάρβες έχουν μέγεθος 3,9mm. Τη χρονική στιγμή που γίνεται η απορρόφηση του σάκου οι λάρβες τρεφόταν με τροχόζωα rotifers.

Στο στάδιο της μεταλάρβας (6,3mm) άρχισαν να εμφανίζονται και να αναπτύσσονται υποτυπώδες κοιλιακό, ραχιαίο και εδρικό πτερύγιο. Ο σπόνδυλος ήταν καλά σχηματισμένος και οστοποιημένος (εικόνα 14).

Οι νεοεκκολαφθέντες λάρβες έχουν ολικό μήκος 2,84-3,04mm με 27 μυομερή και με προγενέστερες σταγόνες ελαίου οι οποίες ευρίσκονται πέρα από το κεφάλι.(εικόνα 15).

Την 3<sup>η</sup> ημέρα μετά την επώαση παρατηρείται άνοιγμα του στόματος δηλαδή σε μήκος 4mm.

10 ημέρες μετά, το ολικό τους μήκος φθάνει τα 4,26mm. Σ' αυτή τη φάση τα νεαρά ιχθύδια εμφανίζονται μικρά δόντια στα χείλη της άνω σιαγόνας. Επίσης δημιουργούνται -σχηματίζονται 1 μπροστινή και 2 οπίσθιες άκανθες στην σπονδυλική στήλη.(εικόνα 16).

Σε μέγεθος 5,96mm η νοτοχορδή είναι πεπτή και εύκαμπτη. Το ραχιαίο και το εδρικό πτερύγιο εμφανίζουν υποτυπώδεις σειρές ακανθών σε μέγεθος 8,00mm.

Ο ειδικός αριθμός όλων των σειρών των ακανθών των πτερυγίων παρατηρήθηκε σε γόνο μήκους 9,60mm. 54 ημέρες μετά την επώαση ο γόνος του μαγιάτικου εμφανίζει μια χαρακτηριστική σκούρα καφέ λωρίδα στο κεφάλι (εικόνα 17).

Αξίζει να σημειώσουμε μερικές σχετικά αξιοπρόσεκτες αλλαγές που παρατηρούνται σε μέγεθος 5-15mm. Στο στάδιο του γόνου 11,2mm τα μεμβρανώδη πτερύγια εξαφανίζονται και τα ψάρια συλλέγουν συμπαρασυρόμενα άλγη. Αργότερα στα νεαρά στάδια 35,0mm εμφανίζονται 6 ή 7 γραμμές στον κορμό του σώματος.

Σε μήκος σώματος 100mm, φθάνουν στο στάδιο των νεαρών ψαριών, ενώ σε μέγεθος που ξεπερνά τα 170mm εμφανίζονται κίτρινες ραβδώσεις μετά από το βραγχιακό επικάλυμτος τον

ουραίο ποδίσκο. Το μικρότερο μέγεθος της σεξουαλικής ωρίμανσης είναι στα 600mm.

Η νοτοχορδή του βασικού μήκους σε κάθε στάδιο ανάπτυξης παρουσιάζεται ακολούθως:

**2,7-3,9mm** ⇨ **στάδιο λεκιθικού σάκου.**

**3,9-4,7mm** ⇨ **στάδιο προνύμφης.**

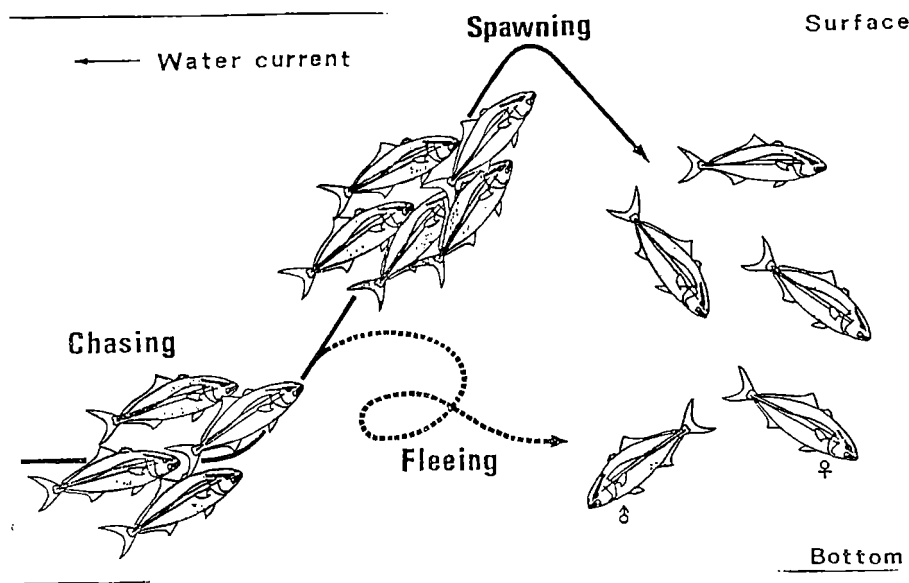
**4,8-8,5mm** ⇨ **στάδιο μετανύμφης.**

**10-100mm** ⇨ **νεανικό στάδιο γόνου.**

**100-600mm** ⇨ **νεαρό στάδιο γόνου II.**

**>600mm** ⇨ **ώριμο στάδιο.**

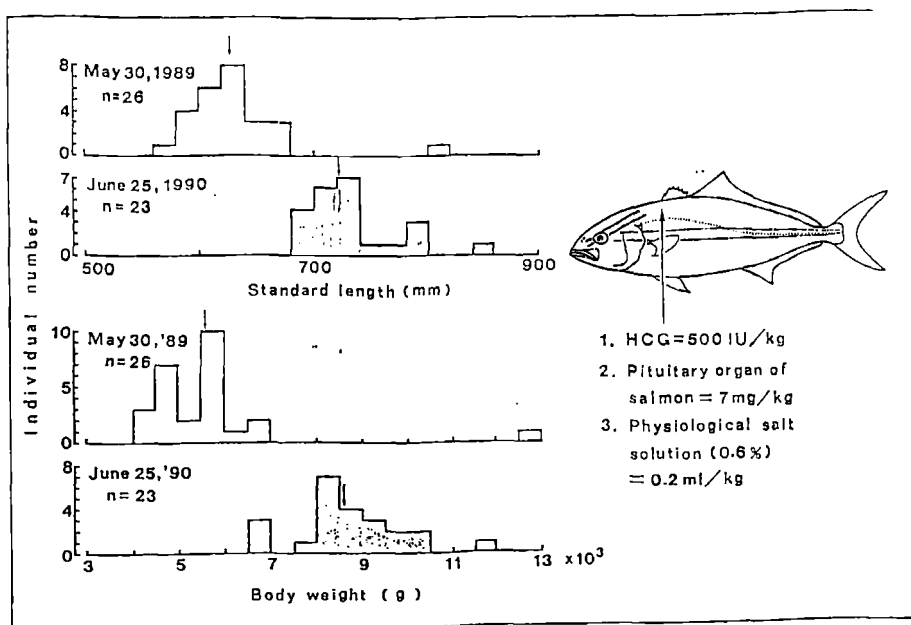
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εμβρυονική εξέλιξη - ανάπτυξη του μαγιάτικου *Seriola dumerili* μετά την ώρα της συλλογής και για θερμοκρασία 23,1-23,7°C.



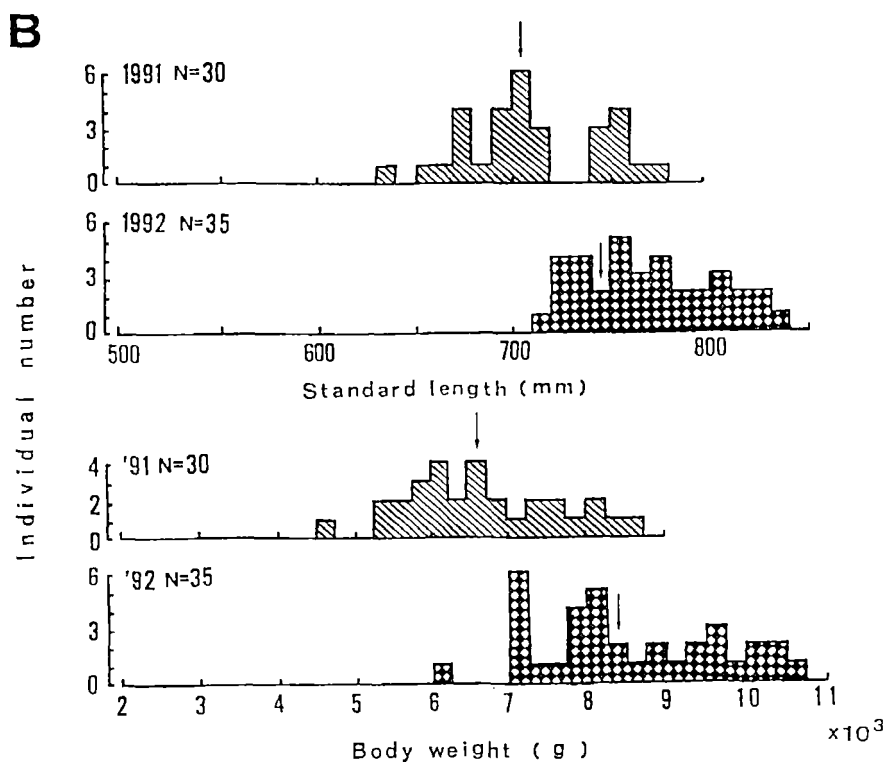
**Εικόνα 18:** Διάγραμμα που δείχνει τη συμπεριφορά του μαγιάτικου σε μια δεξαμενή 100lt. Τα ψάρια με την σκιά είναι τα αρσενικά, ενώ τα άλλα είναι τα θηλυκά.

Πίνακας 5: Εμβρυονική εξέλιξη των αυγών του μαγιάτικου *Seriola dumerili*.

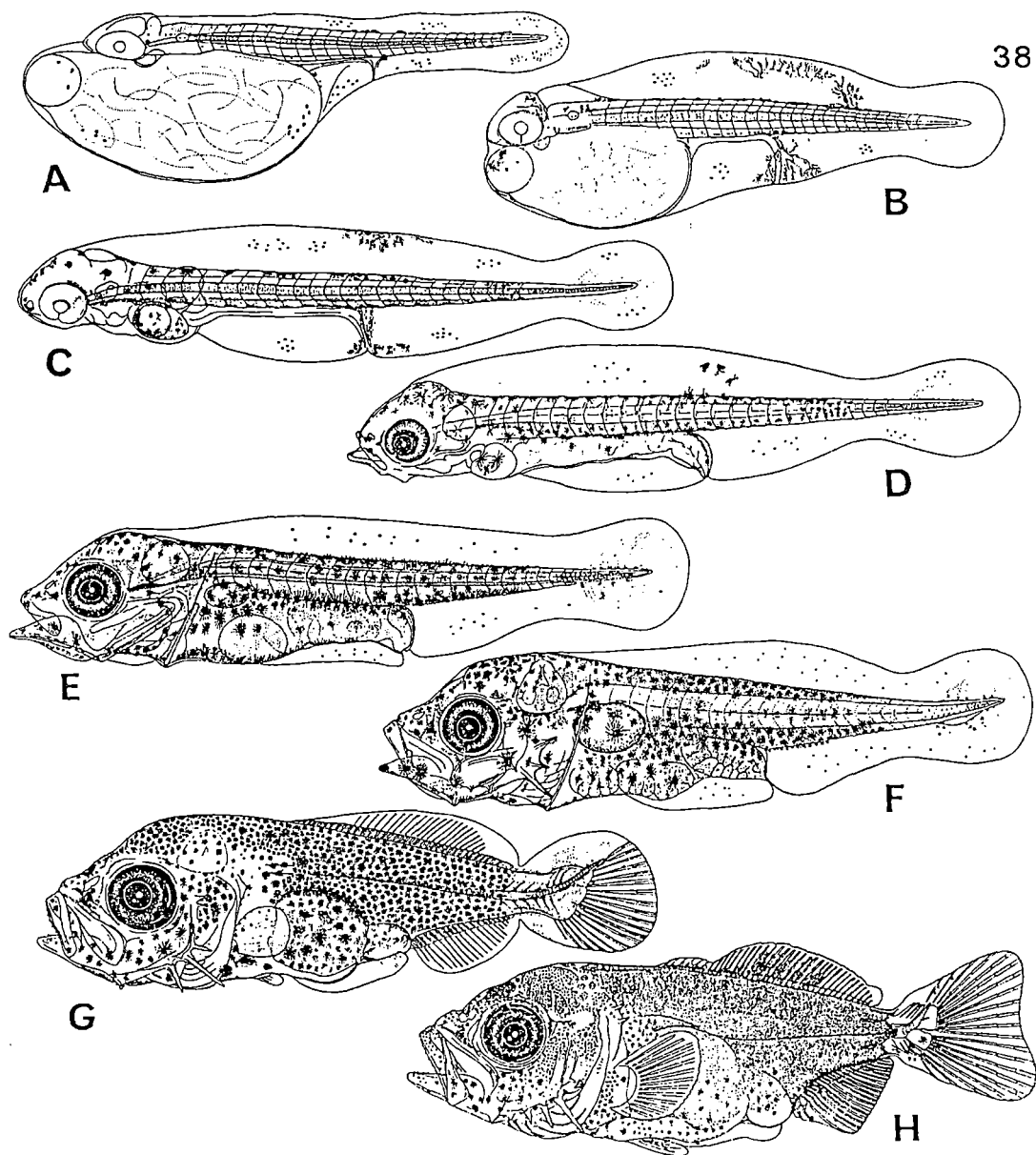
Στάδιο ανάπτυξης	Ωρα μετά τη συλλογή.
Συλλογή	00:00
Μονοκύτταρο ωάριο	00:30
Ωάριο δυο κυττάρων	00:50
Ωάριο 4-κυττάρων	01:30
Ωάριο 8- κυττάρων	01:50
Ωάριο 16- κυττάρων	02:20
Ωάριο 22- κυττάρων	02:50
Μορίδιο Φάση I	03:10
Μορίδιο Φάση II	03:30
Βλαστούλα	04:30
Μέσο-βλαστούλα	07:00
Γαστρίδιο	08:30
Μέσο-γαστρίδιο	09:20
Γαστρίδιο προχωρημένη φάση	12:00
Εμφάνιση εμβρύου	13:20
Τύπος κύστεων	15:30
Κύστες Kupffers	15:40
Κλείσιμο βλαστοπόρων	18:40
Εμφάνιση μελανοφόρων	20:20
Ακουστικά κύτταρα	21:30
Εμφάνιση Ξανθοφόρων	22:00
Εξαφάνιση Κύστεων Kupffers	23:10
Κρυσταλλοειδείς φακοί	23:40
Χτύποι καρδιάς	25:30
κινήσεις εμβρύου	27:00
Σκάσιμο αυγού	32:00
Επώαση	38:30



Εικόνα 20: Ιστογράμματα που δείχνουν το βάρος του ψαριού και του βασικού μήκους. Το βέλος δείχνει το διαθέσιμο μέγεθος αλλά και τις ορμόνες που χρησιμοποιήσαμε.



Εικόνα 21: Αλλαγές στην αναλογία του μέρους της κάθε μέτρησης του βασικού μήκους.



**Εικόνα 22:** Μορφολογικές αλλαγές της αυξανόμενης λάρβας του μαγιάτικου.

A: Νεοεκκολαφθείσα λάρβα, 2,78mm

B: Προλάρβα (1 ημέρα μετά την επώαση 2,83mm) C: προλάρβα 3 ημερών, 3,93mm.

D: Μεταλάρβα 4 ημερών, 3,85mm.

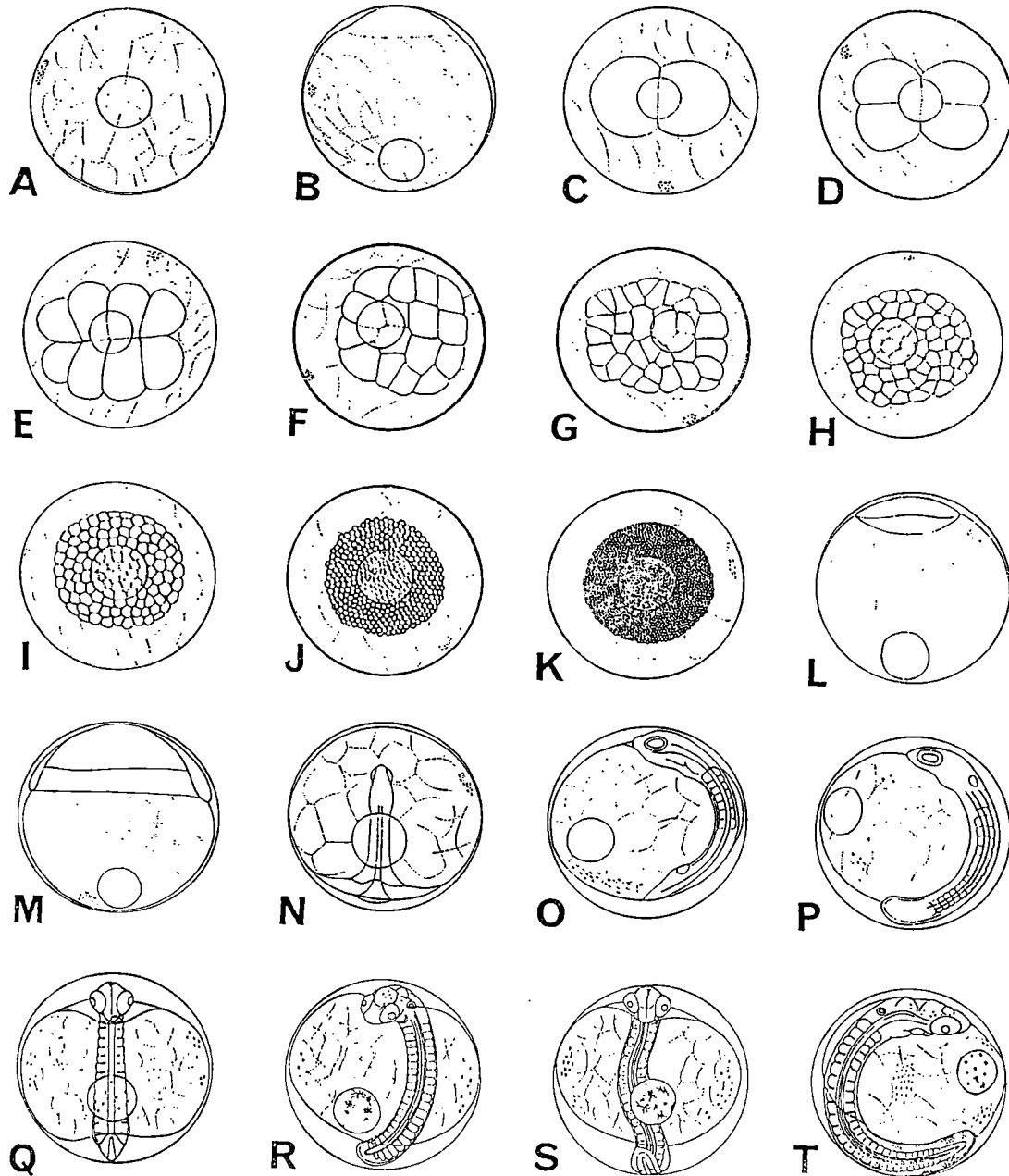
E: Μεταλάρβα 7 ημερών, 4,35 mm.

F: Μεταλάρβα 11 ημερών, 4,75mm.

G: Μεταλάρβα 14 ημερών, 6,27mm.

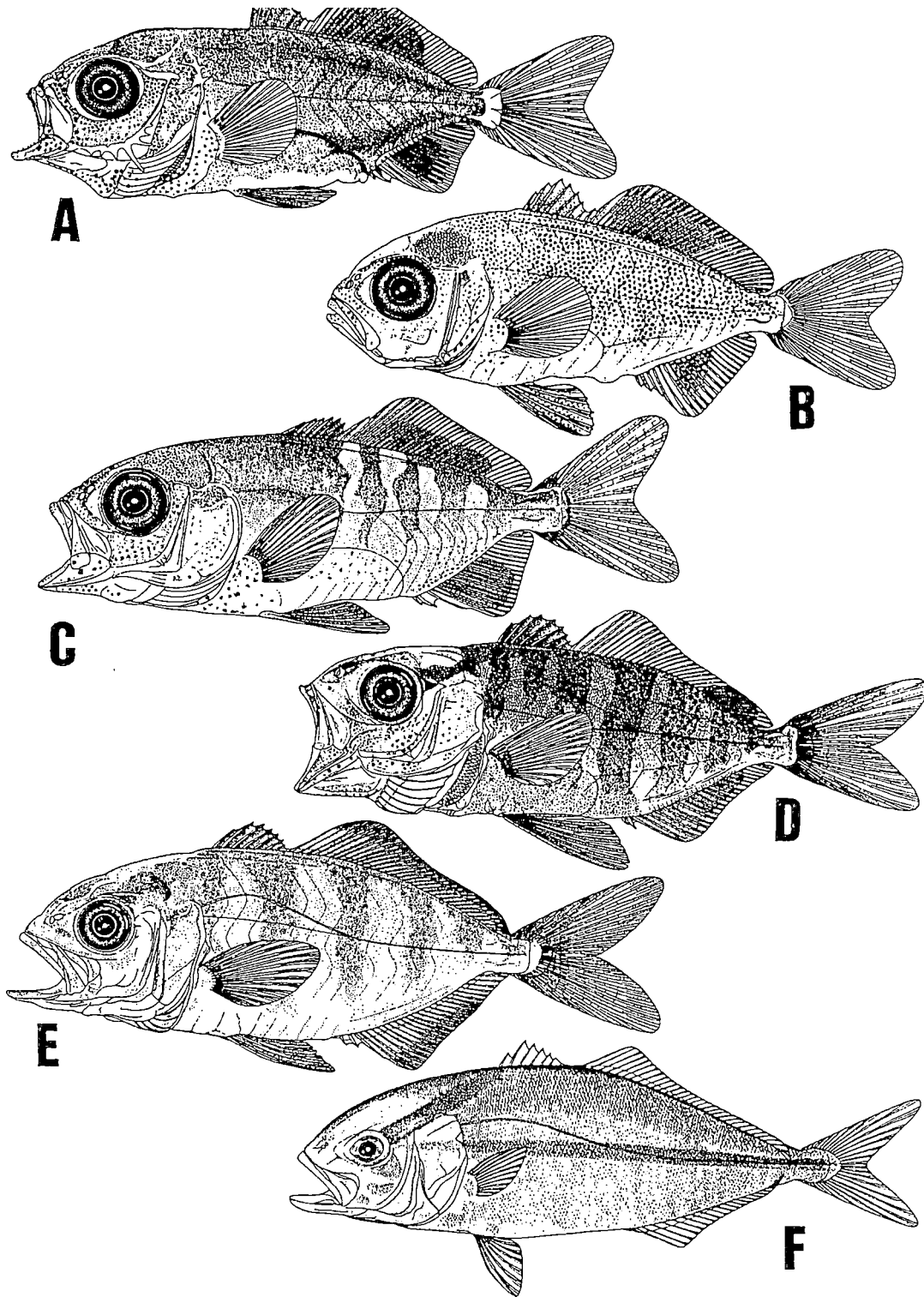
H: Μεταλάρβα 18 ημερών, 8,20mm.





**Εικόνα 22:** Εμβρυονική ανάπτυξη του μαγιάτικου *Seriola dumerili*.

A: Μετά την γονιμοποίηση. B: 30 λεπτά μετά τη γονιμοποίηση. C: 2<sup>ο</sup> κυτταρικό στάδιο. (40 λεπτά). D: 4<sup>ο</sup> κυτταρικό στάδιο ( 50 λεπτά). E: 8<sup>ο</sup> κυτταρικό στάδιο (1 ώρα και 5 λεπτά). F: 16<sup>ο</sup> κυτταρικό στάδιο (1 ώρα και 20 λεπτά). G: 32<sup>ο</sup> κυτταρικό στάδιο (2 ώρες). H: 64<sup>ο</sup> κυτταρικό στάδιο (2 ώρες και 32 λεπτά). I: Βλαστούλα (3 ώρες). J: 3 ώρες και 45 λεπτά. K: Στάδιο γαστρούλας. (5 ώρες και 30 λεπτά). L: 6 ώρες και 50 λεπτά. M: 7 ώρες και 50 λεπτά. N: Εμφάνιση εμβρύου. (9 ώρες και 10 λεπτά). O: Εμφανίζονται τα οπτικά κύτταρα. (12 ώρες και 45 λεπτά). P: Εμφανίζονται τα ακουσικά κύτταρα (17 ώρες και 25 λεπτά). Q: Χτυπά η καρδιά και εμφανίζονται τα μελανοφόρα, 14 μιομερή, 28 ώρες και 15 λεπτά. R: Εμφανίζονται τα μελανοφόρα. 22 μιομερή, 28 ώρες και 15 λεπτά. S: εμφάνιση πτερυγίων. 31 ώρες . T: 3 ώρες και 30 λεπτά πριν την επώαση, συνολικά 33 ώρες και 35 λεπτά.



**Εικόνα 23:**Μορφολογικές εξελίξεις του γένου του μαγιάτικου *Seriola dumerili*.

A: 23 ημερών.

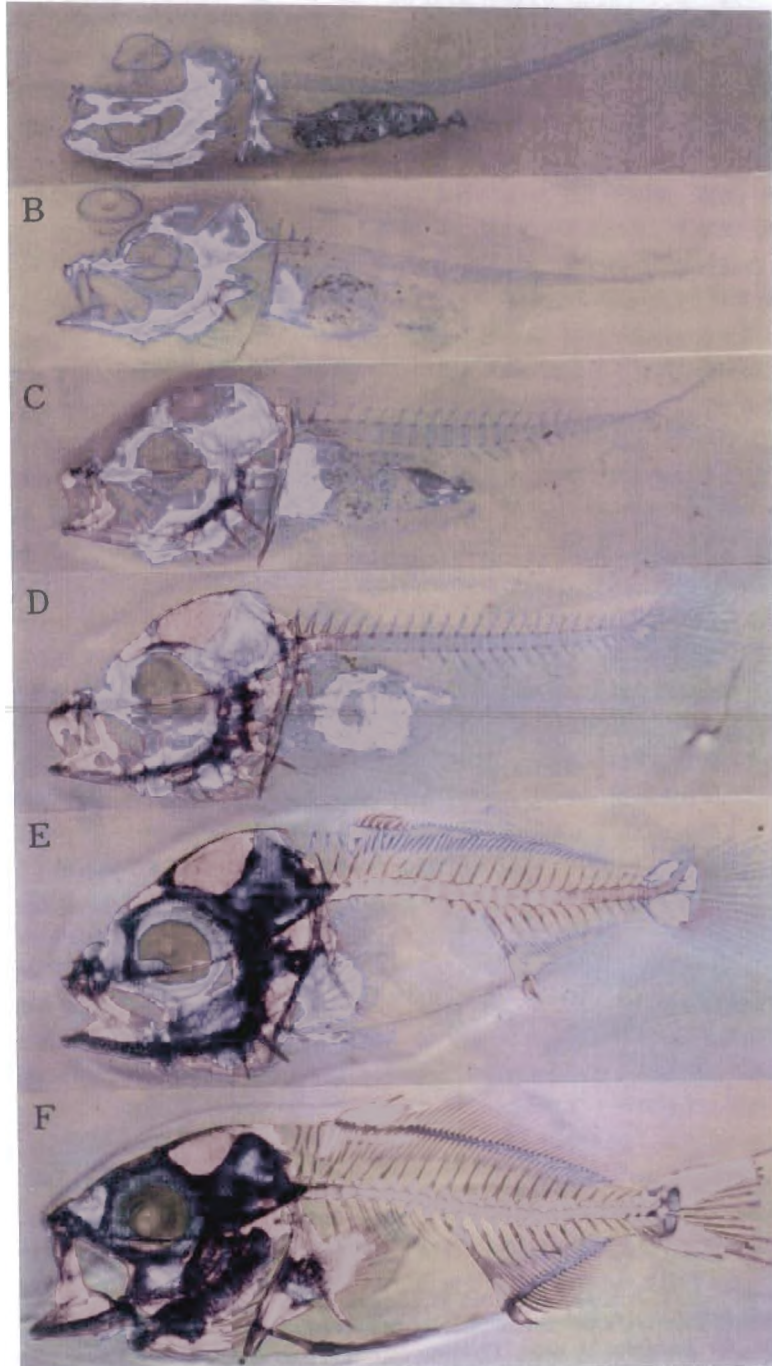
B: 31 ημερών.

C: 36 ημερών.

D: 43 ημερών.

E: 44 ημερών.

F: 132 ημερών.



8. Development of skeleton of the purplish amberjack larvae and juvenile *S. dumerili*. A: 4.0 mm in notochord length. B: 4.2 mm. C: 5.6 mm. D: 6.0 mm in standard length. E: 6.5 mm. F: 12.3 mm.

**Εικόνα 23-1:** Ανάπτυξη του σκελετού της λάρβας και του γόνου του μαγιάτικου *Seriola dumerili*. A: 4,0mm. B: 4,2mm. C: 5,6mm. D: 6,0mm. E: 6,5mm. F: 12,3mm.

#### 4.1 Προσδιορισμός φύλου.

Η βιτελογενίνη (V.T.G) είναι μια θηλυκή ειδική πρωτεΐνη η οποία καθορίστηκε από το πλάσμα της οιστρογόνου-ένεσης για το μαγιάτικο *Seriola dumerili*. Η ανίχνευση της οιστρογόνου ένεσης γίνεται μέσω κρούστας (βλέννας) των θηλυκών και χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του φύλου των ψαριών.

Η V.T.G καθορίστηκε με υδροξυλανίνη και ζελέ φιλτραρίσματος μοριακού βάρους 430,000. Κατά την παραγωγή του ενζύμου, χρησιμοποιούνται αντισώματα τα οποία αυξάνουν τη V.T.G.

Τα θηλυκά κατά τη διάρκεια της εποχιακής ωορρηξίας (Μάιος) εκκρίνουν πολύ V.T.G στην βλέννα τους σε σχέση με τα αρσενικά. Η μέθοδος (έκκριση βλέννας) αυτή θεωρείτε ως ο πρώιμος προσδιορισμός του φύλου των ψαριών.

## 4.2. Αποτελέσματα της ένεσης με $T_3$ αποθέματος γέννας με παραγωγή σπέρματος στα εκτρεφόμενα ψάρια του αλμυρού νερού.

Τα αποτελέσματα της θυροειδούς ορμόνης στην επιβίωση της λάρβας των ψαριών δεν έχει ακόμα εξεταστεί αρκετά, συγκρίνοντας Δε, έναν αριθμό πειραμάτων για τα αποτελέσματα του στην αύξηση των ψαριών.

Ο Lam αναφέρει ότι η επιβίωση της λάρβας ενδυναμώνετε μέσω της θυροειδούς ορμόνης με εμβαπτίσεις σε διάλυμα θυροξίνης ( $T_4$ ). Πολλές εργαστηριακές μελέτες όμως έχουν διεξαχθεί και αναφερθεί στο θέμα αυτό.

Σαν μια μεγάλη κλίμακα εφαρμογής αγωγής της θυροειδούς ορμόνης για τη παραγωγή σπέρματος. Ο Brown et al αναφέρει και αποδεικνύει τη σημασία της επιβίωσης του γόνου μετά από μηνιαία απόθεση σε δεξαμενή από μητρικές ενέσεις 3,5,3-θυροξίνης  $T_3$ . Επίσης βρέθηκε μια αύξηση του ρυθμού επιβίωσης του μαγιάτικου μετά από 36 μήνες συνεχόμενης θεραπείας με  $T_3$ .

Σε αντίθεση με την αναφορά του Mylona et al, που δεν ανέφερε κανένα αποτέλεσμα στην επιβίωση και αύξηση της πέστροφας *Salmo trutta*.

Μπορούμε λοιπόν να εξάγουμε το συμπέρασμα ότι απαιτούνται πρόσθετες μελέτες, ώστε αφενός μεν τα αποτελέσματα των εξωγενών  $T_3$  και  $T_4$  στην επιβίωση της λάρβας των ψαριών, αφετέρου Δε να μελετήσουμε την άμεση επίδραση πάνω στις υδατοκαλλιέργειες.

Προκείμενου να πετύχουμε το στόχο αυτό, πρέπει πρώτα να εξετάσουμε να μεταφέρουμε το  $T_3$  από τη γενιά των νεοεπωασθέντων, υποβάλλοντας τα αυγά σε ενέσεις  $T_3$ . Η πρόταση αυτή βρήκε αποδέκτη σε 5 είδη ψαριών του αλμυρού νερού. Για τα *Seriola dumerili*, Bream, grouper, parotfish, Whiting.

Επίσης συγκρίναμε την επιβίωση και την ανάπτυξη υπό έλεγχο της  $T_3$ -αγωγής (35-64 ημέρες μετά την επώαση). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ενέσεις  $T_3$  σε αποθέματα γόνου ψαριών σε σημαντικό βαθμό, προάγουν αυγά που περιέχουν  $T_3$ .

Πριν την διεξαγωγή των πειραμάτων ο γόνος μεταφέρθηκε και τοποθετήθηκε σε τσιμεντένιες δεξαμενές χωρητικότητας 6-100m<sup>3</sup> με τρεχούμενο θαλασσινό νερό κάτω από φυσικές συνθήκες φωτοπεριόδου. Τα ψάρια κατά το στάδιο του εγκλιματισμού ταϊζόταν με pellets 2 φορές ημερησίως.

Ο αριθμός των ψαριών αλλά και το μέσο βάρος τους που χρησιμοποιήθηκαν στην εκπόνηση του πειράματος είναι τα εξής:

**Serioladumerili:  $7,8 \pm 1,85$  kgr, N=31 (φύλο μη αναγνωρίσιμο)**

**Bream:  $1,6 \pm 0,64$  kgr, N=20 (11 αρσενικά και 9 θηλυκά)**

**Grouper:  $0,9 \pm 0,12$  kgr, N=30 (15 αρσενικά και 15 θηλυκά)**

**Parotfish:  $0,9 \pm 0,21$  kgr, N=29 (16 αρσενικά και 113 θηλυκά)**

**Whiting:  $0,08 \pm 0,001$  kgr, N=73 (φύλο δεν αναγνωρίστηκε).**

Την επόμενη χρονιά (2<sup>η</sup> διεξαγωγής πειράματος) χρησιμοποιήθηκαν μόνο μαγιάτικα μέσου βάρους  **$6,5 \pm 2,56$  kgr, N=23, 11 αρσενικά και 12 θηλυκά.**

Η θερμοκρασία του νερού κατά τη διάρκεια της περιόδου εγκλιματισμού κυμάνθηκε από 21-24<sup>0</sup>C, εκτός από το bream όπου η θερμοκρασία ήταν περίπου 18<sup>0</sup>C.

Η αλατότητα κυμάνθηκε από 31,2 ως 34,9 ppt. Το περιεχόμενο  $T_3$  στα αυγά μετρήθηκε και στις δυο χρονιές τόσο για το μαγιάτικο όσο και για το παπαγαλόψαρο.

Ο έλεγχος και η συλλογή των αυγών παρατηρήθηκαν κατά τη φυσική ωορρηξία. Τα είδη bream & whiting γεννούν αυγά επαναλαμβανόμενα κατά τη διάρκεια της ωορρηξίας. Συνήθως τα ψάρια γεννούν τα αυγά τους ή κατά τη διάρκεια της νύχτας ή αργά το απόγευμα.

Τα αυγά λαμβάνονται μ' ένα μαλακό δίχτυ και συλλέγονται τις πρώτες πρωινές ώρες της επόμενης ημέρας. Για το μαγιάτικο ήταν αναγκαία η πρόκληση μιας ωορρηξίας. Σε όλα τα μαγιάτικα

πραγματοποιήθηκαν ενέσεις γιατί είναι δύσκολη, αν όχι αδύνατη η αναγνώριση του φύλου, ενώ τα θηλυκά άτομα υποβλήθηκαν σε ενέσεις ορμόνης (ανθρώπινης γοναδοτροπίνης HCG. Ένα μεγάλο πλευστό δίκτυο χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των αυγών του μαγιάτικου. Το δίκτυο αυτό έχει επιφάνεια  $100\text{m}^2$ . Οι ενέσεις  $T_3$  γινόταν αφού πρώτα το  $T_3$  διαλυόταν σε συγκεντρώσεις 75-200mg/ml. Η δόση αυτή ανά γραμμάριο βάρους σώματος ήταν 20mg και ήταν η ίδια που χρησιμοποίησε ο Brown et al. Ο όγκος του διαλύματος κυμάνθηκε 0,1-0,30 ml/μέγεθος ψαριού.

Το  $T_3$  χορηγήθηκε μόνο στα θηλυκά, των οποίων η αναγνώριση του φύλου ήταν δύσκολη οπτικά. Στο μαγιάτικο η χορήγηση της ένεσης έγινε 2 εβδομάδες μετά τον έλεγχο (HCG και υπόφυση). Τα ψάρια γεννούν τα αυγά τη δεύτερη μέρα μετά τη θεραπεία. Το  $T_3$  χορηγήθηκε ταυτοχρόνως μαζί με την υπόφυση και το διάλυμα γοναδοτροπίνης, ώστε να προκληθεί τεχνητή αναπαραγωγή.

Το περιεχόμενο  $T_3$  στα αυγά αλλά και στις λάρβες προσδιορίστηκε μέσω ραδιοακτινοσκόπησης, ακολουθώντας την μεθοδολογία του Tagawa & Hirano. Περίπου 30-50mg αυγών ή λαρβών λήφθηκαν σαν δείγμα. Ο αριθμός των δειγμάτων για το μαγιάτικο ήταν 5, ενώ για τα άλλα είδη ήταν 3.

Τα δείγματα αποθηκεύτηκαν στους  $-80^\circ\text{C}$  πριν την ανάλυση. Ο έλεγχος αλλά και η συλλογή τους γινόταν μέσω δικτύου όπου και ζύγιζαν το βάρος τους. Η βιωσιμότητα των αυγών εκφράστηκε ως ο λόγος του βάρους των αυγών που επιπλέουν προς το ολικό βάρος των αυγών που ωτοκοούν σε μια μέρα.

Η βιωσιμότητα των αυγών εμφανίζεται 10 ώρες μετά την ωορρηξία καθώς αρχίζει το στάδιο ανάπτυξης. Η διάμετρος των αυγών και οι σταγόνες ελαίου μετρήθηκαν στο  $1\mu\text{m}$ , για δείγμα 20-30 αυγά.

Ο ρυθμός γονιμοποίησης προσδιορίστηκε μια ώρα αμέσως μετά την ωορρηξία μετρώντας τον αριθμό των αυγών που βρίσκονται στο  $2^\circ$  και  $8^\circ$  κυτταρικό στάδιο. Για να υπολογιστεί ο

ρυθμός επώασης των 100 αυγών τοποθετήθηκαν σε μια κούπα 300ml ως ότου η επώαση ολοκληρωθεί. Ο αριθμός των νεκρών αυγών αφαιρέθηκε από τον συνολικό αριθμό των αυγών.

Στη συνέχεια μετρήθηκε το ολικό μήκος των λαρβών πλησίον στο 1μm αμέσως μετά την επώαση. Οι μετρήσεις αυτές συνεχίστηκαν και μετά και για χρονικό διάστημα 4-5 ημερών. Ο αριθμός των δειγμάτων ήταν 20-30 για το μαγιάτικο, *Seriola dumerilli* ενώ για τα υπόλοιπα είδη ήταν 30-40 ψάρια.

Ο συνολικός αριθμός των επιβιωσάντων ψαριών μετρήθηκε στο τέλος της πειραματικής δοκιμής, οπότε υπολογίστηκε και ο ρυθμός επιβίωσης. Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε με το στατιστικό πακέτο ANOVA.

Στην εικόνα 24 παρουσιάζονται οι επερχόμενες αλλαγές στο περιεχόμενο  $T_3$  των αυγών μετά την αγωγή. Η δοσολογία για το μαγιάτικο ήταν:  $2,1 \pm 0,02 \text{ mgr/gr}$  αυγού, ενώ για τα άλλα είδη της ομάδας ήταν  $4,9 \pm 2,02 \text{ mgr./gr.}$  αυγού για τα άλλα είδη της ομάδας.

Το μαγιάτικο ωτοκεί μόνο μια φορά αμέσως μετά την ένεση, παρουσιάζοντας μια αύξηση στο  $T_3$  της τάξης του 20-40 (εικόνα 24<sup>α</sup>).

Το περιεχόμενο  $T_3$  στα αυγά φθάνει στην κορυφή την 3<sup>η</sup> ημέρα και παραμένει σε υψηλότερα επίπεδα μέχρι την 9<sup>η</sup> ημέρα. Η υψηλή σύσταση ήταν  $420 \pm 83 \text{ ng/gr}$  αυγού και  $267 \pm 17 \text{ ng/gr}$  αυγού. Η διάμετρος των αυγών ουσιαστικά αυξήθηκε μετά την αγωγή (Πίνακας 6), ενώ η διάμετρος του σταγονιδίου ελαίου ήταν υψηλή παρουσιάζοντας μια μεταβατική αύξηση (πίνακας 7).

Ο ρυθμός γονιμοποίησης κυμαίνεται από 92-100% και δεν επηρεάζεται από τη θεραπεία. Η βιωσιμότητα των αυγών δεν επηρεάστηκε από την χορηγούμενη αγωγή και κυμαίνεται από 75-100%. Ο ρυθμός επώασης παρουσιάζει αυξομειώσεις. Ο ρυθμός επώασης στα άλλα ψάρια ήταν περισσότερος ή λιγότερο αμετάβλητος και κυμαινόταν περίπου από 80-97% και δεν επηρεάστηκε καθόλου από την ένεση.



Δεν παρατηρούνται φαινομενικά αποτελέσματα για τα άλλα είδη ψαριών. Ο πίνακας 8 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της αγωγής με  $T_3$  στην παραγωγή σπέρματος στο μαγιάτικο αλλά και στα άλλα είδη της ομάδας.

**Πίνακας 6: Αποτελέσματα του  $T_3$  στην διάμετρο των αυγών.**

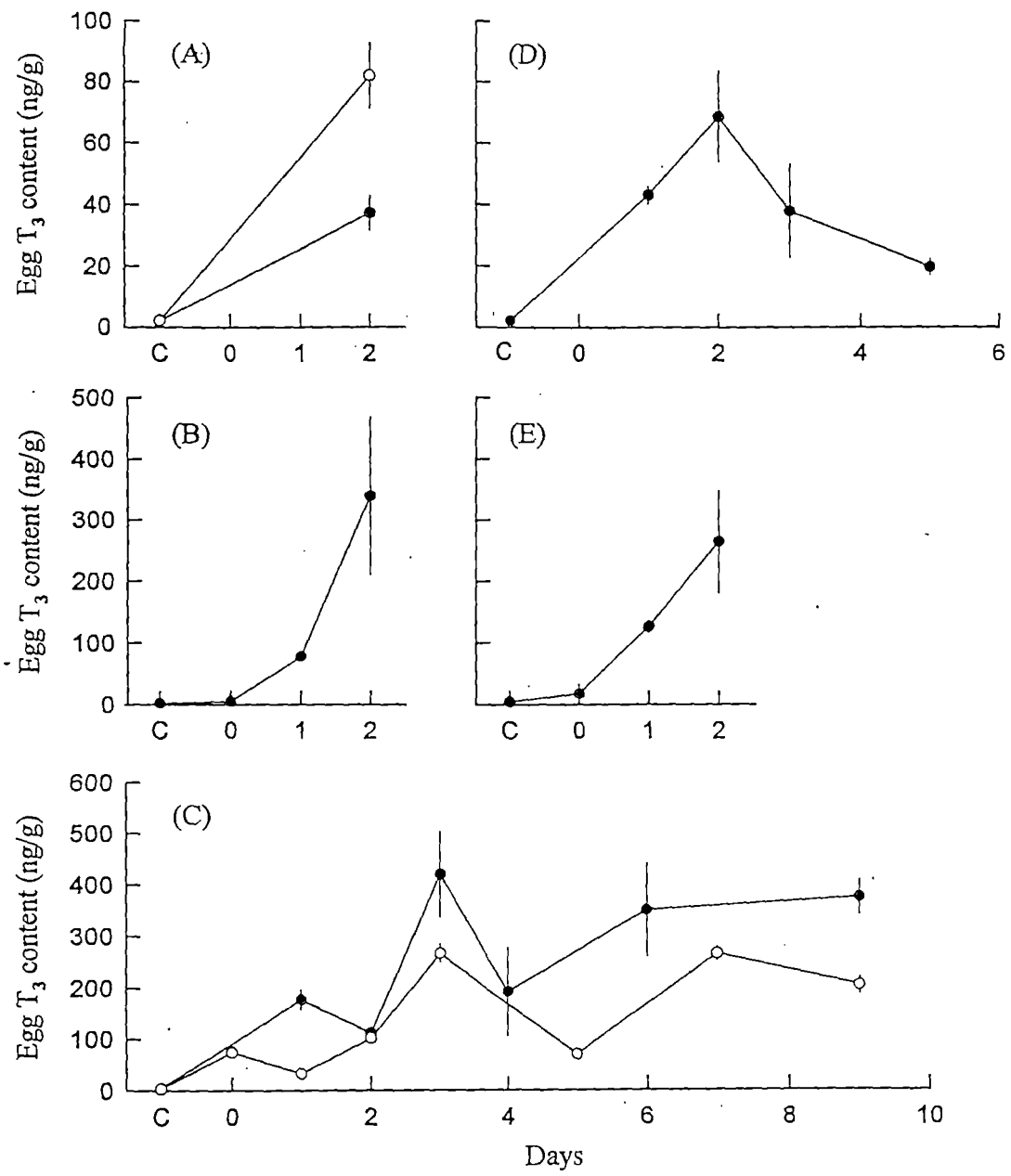
Είδη	Ελεγχος	Ημέρα 0	Ημέρα 1	Ημέρα 2	Ημέρα 3	Ημέρα 4
Amberjack	1112±57			1106±23		
Bream	891±13	888±11	885±25	885±31	887±22	898±16
Grouper	776±13	747±11	741±112	752±117		
Parotfish	844±113	850±12	864±25	865±24	873±17	863±24
Whiting	670±14		670±17	687±17	686±12	

**Πίνακας 7: Αποτελέσματα του  $T_3$  στην διάμετρο της σταγόνας ελαίου.**

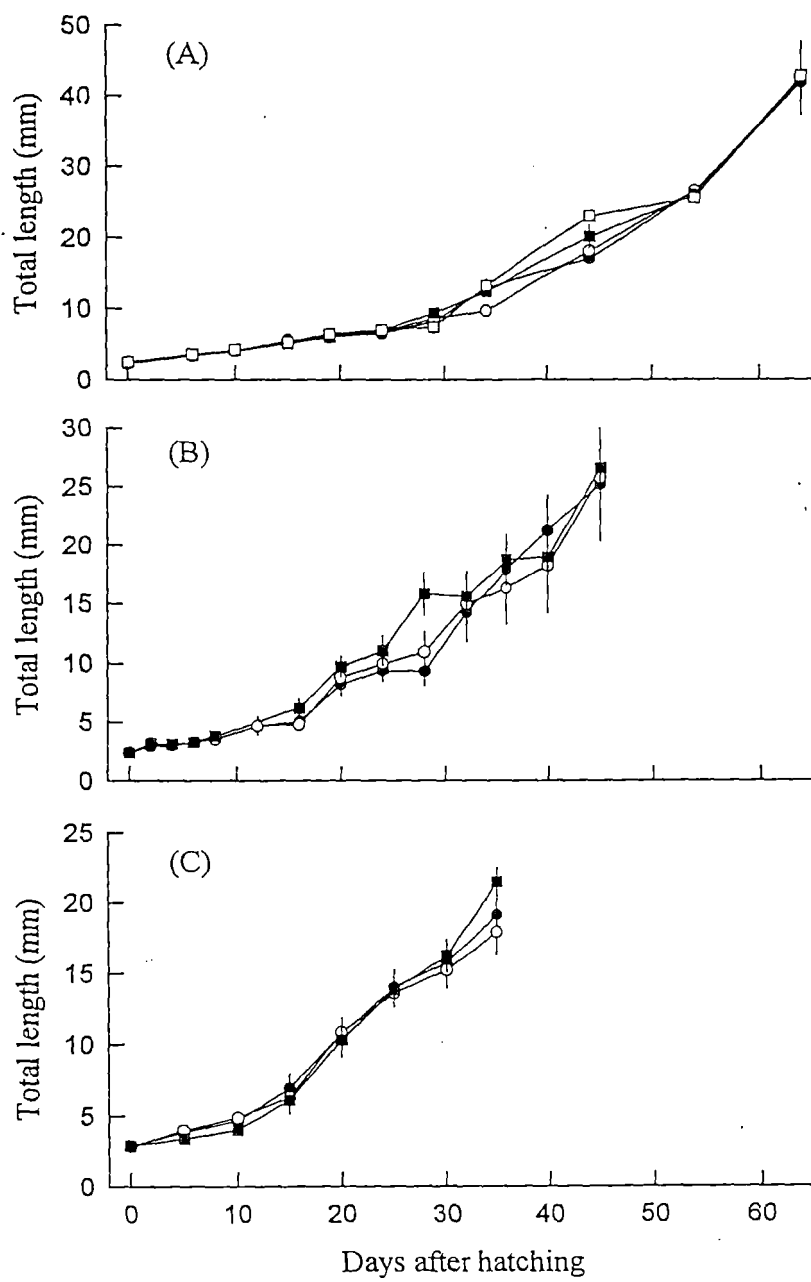
Είδη	Ελεγχος	Ημέρα 0	Ημέρα 1	Ημέρα 2	Ημέρα 3	Ημέρα 4
Amberjack	249±47			270±20		
Bream	203±13	196±26	194±14	186±22	197±8	206±11
Grouper	143±5	145±6	148±4	142±5		
Parotfish	199±8	192±5	209±5	195±7	198±7	199±7
Whiting	148±1		157±3	157±4	157±3	

**Πίνακας 8: Αρχικές και τελικές πυκνότητες των ψαριών (αριθμός/ $m^3$ ) και ρυθμός επιβίωσης.**

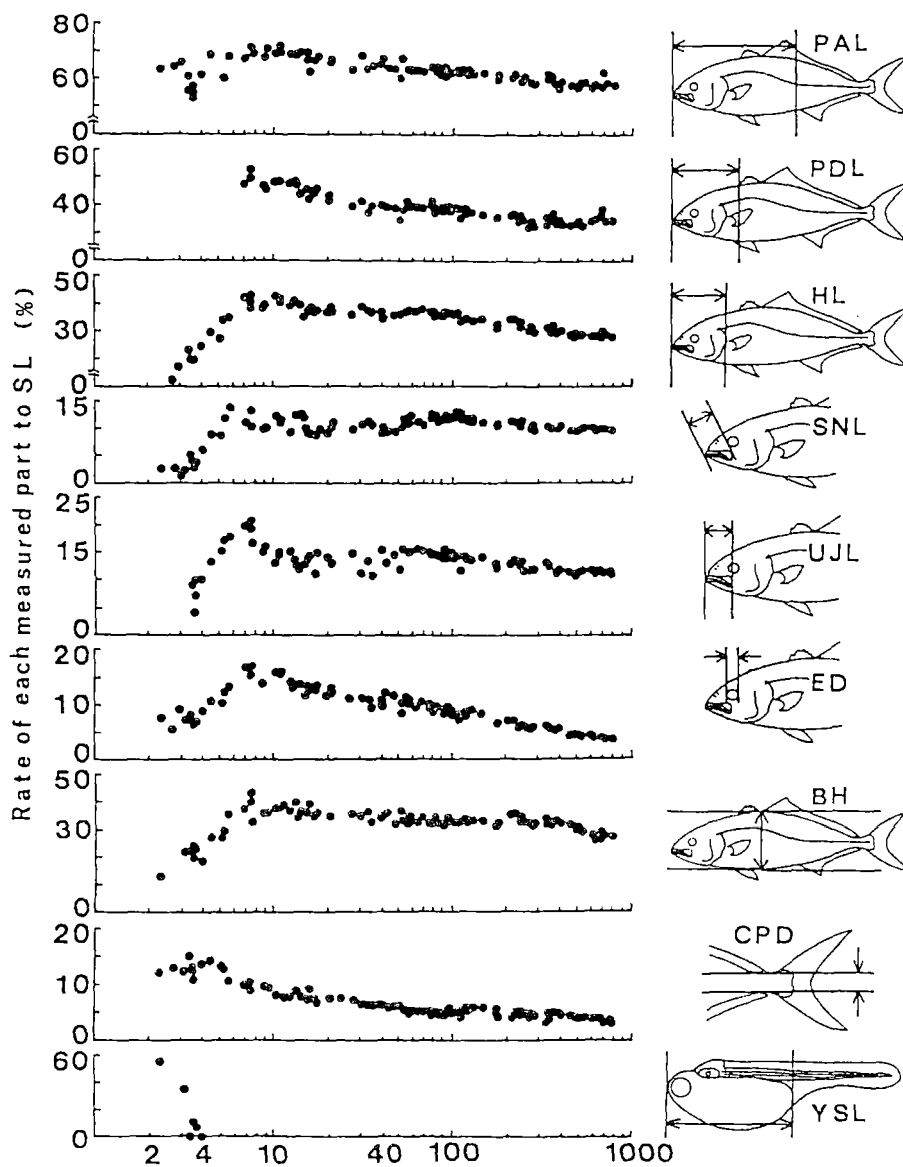
Είδη	Αρχική πυκνότητα		Τελική πυκνότητα		Επιβίωση (%)	
	Ελεγχος	$T_3$	Ελεγχος	$T_3$	Ελεγχος	$T_3$
Amberjack	23,919	20,952	492	1039	2,1	5,0
Bream	14,979	14,8110	640	597	4,3	4,0
Parotfish	14,976	14,833	464	915	3,1	6,2
Whiting	12,976	13,833	1564	1583	12,1	11,4



Εικόνα 24: Παρουσιάζονται οι αλλαγές στο T<sub>3</sub> που περιέχεται στα αυγά για τα Amberjack (A), bream (B), parotfish ©, whiting (D), grouper (E).



Εικόνα 25: Αλλαγές του ολικού μήκους των νεαρών ψαριών μετά την επώαση.



Εικόνα 26: Σχέση μεταξύ του περιεχομένου  $T_3$  από το αυγό και της πυκνότητας για τα Amberjack (A), bream (B), parotfish ©, whiting (D), grouper (E).

Τα πρώτα αποτελέσματα απέδειξαν ότι η χορηγούμενη ποσότητα  $T_3$  μέσω ένεσης μεταφέρεται στα αυγά όλων των ειδών. Όσο αφορά την επιβίωση τα αποτελέσματα ποικίλουν, ενώ ως προς την αύξηση τίποτε δεν έχει διευκρινισθεί ακόμη.

Οι μέθοδοι ένεσης της θυροειδούς ορμόνης  $T_3$  υιοθετήθηκε και συγκρίθηκε με αυτή της στοματικής διαχείρισης και της εμφύθισης. Άλλες μελέτες που αφορούν τα αποτελέσματα της θυροειδούς ορμόνης συχνά ταυτίζεται με μικρό αριθμό ψαριών μικράς διάρκειας.

Κάθε μέθοδος για τη διαχείριση έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

#### **Τα πλεονεκτήματα είναι:**

- ⊗ Για όλα τα είδη στα οποία προκλήθηκε ωτοκία με ορμόνη.
- ⊗ Η δόση για τα αναπτυγμένα ψάρια μπορεί ακριβώς να προσδιοριστεί και
- ⊗ Η ποσότητα  $T_3$  είναι πολύ λιγότερη από αυτή που απαιτείται για τις βυθίσεις.

#### **Τα μειονεκτήματα είναι τα εξής:**

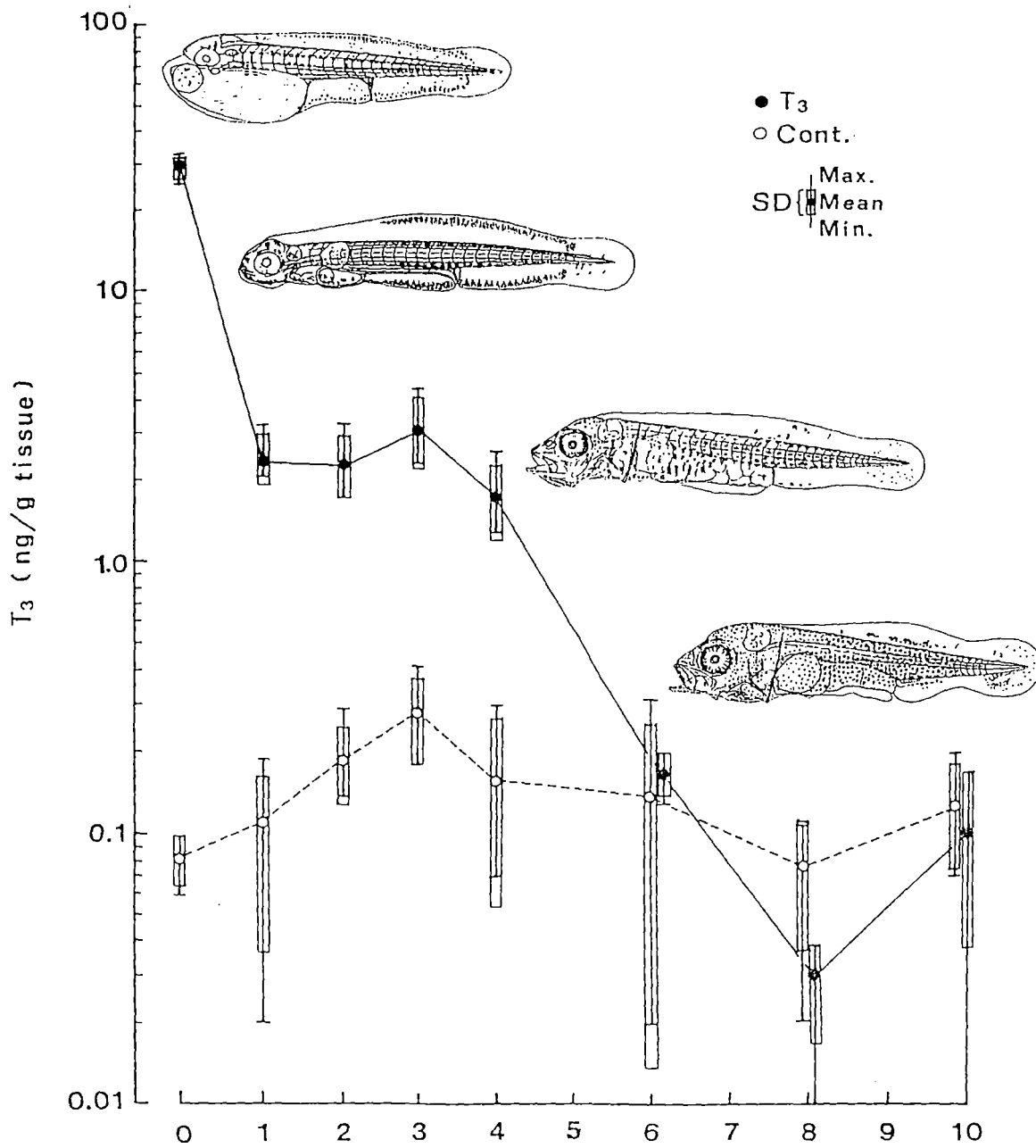
- ⊗ Για τα είδη που ωτοκοούν αυθόρμητα, η χορήγηση  $T_3$  τους δημιουργεί περισσότερο stress.
- ⊗ Οι ενέσεις δεν μπορούν να είναι εύκολες για τα πολύ μικρά ή μεγάλα ψάρια.

Τα μεγαλύτερα ψάρια μπορούν να αγωνίζονται κατά τη διάρκεια της αγωγής. Ιδιαίτερα όταν πριν τη χορήγηση με  $T_3$  γίνεται αναισθησία. Απαιτείται μακρά προφύλαξη και συντήρηση ώστε να μην δημιουργηθούν επιζήμιες συνθήκες τόσο για τα ψάρια, όσο και τον παραγωγό.

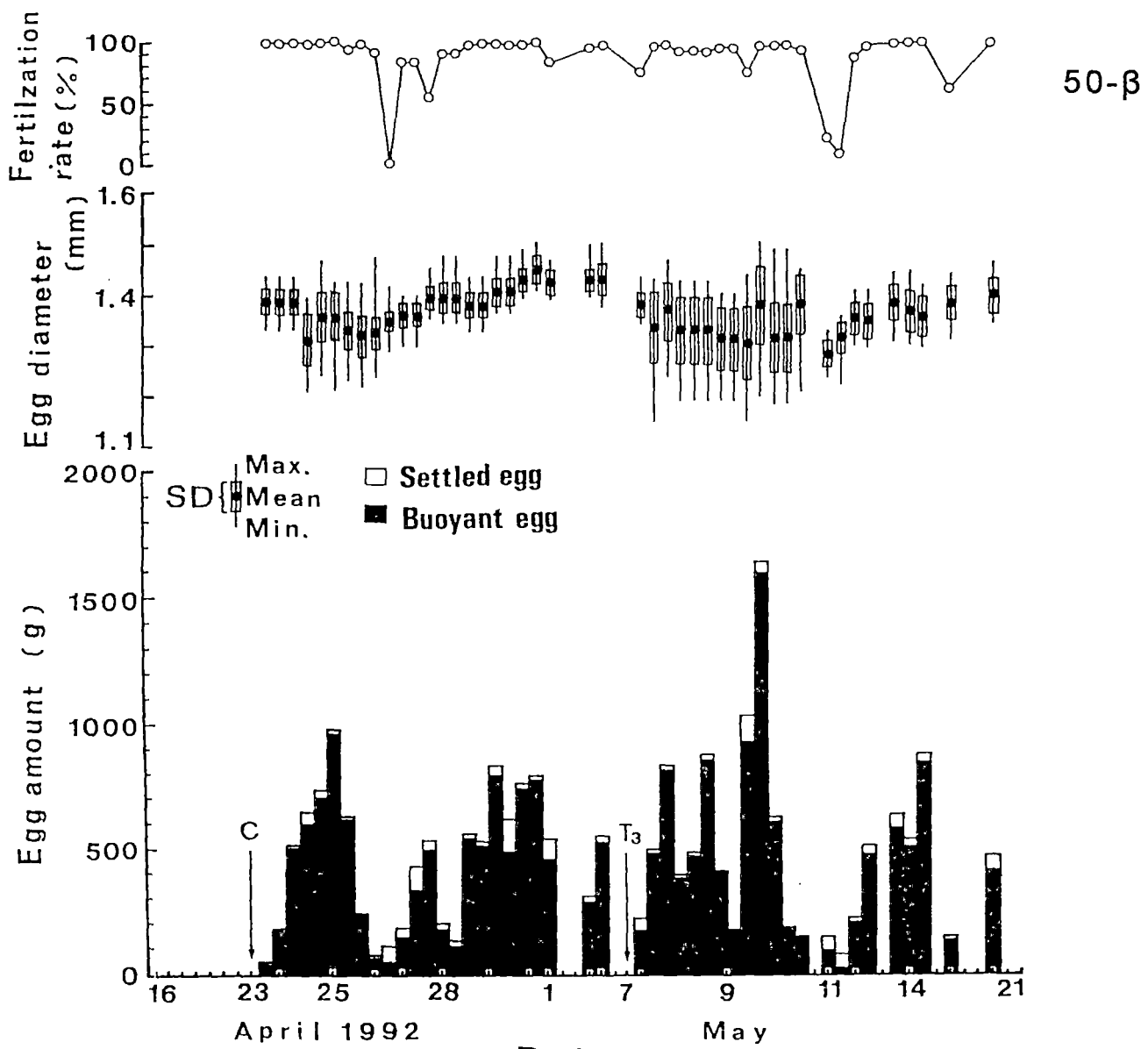
Χρειάζεται να προσέξουμε πως όταν η χορηγούμενη ποσότητα  $T_3$  γίνεται σε μικρότερα ψάρια πριν και μετά τη θεραπεία πρέπει να σιτίζονται καλά.

Γενικώς πρέπει να θεωρούμε ότι η μέθοδος της ένεσης είναι η πιο κατάλληλη και επαρκής για εφαρμογή στην

υδατοκαλλιέργεια. Το σχεδιάγραμμα 26 δείχνει τη σχέση ανάμεσα στο περιεχόμενο  $T_3$  από τα αυγά και η παραγωγή σπέρματος για τα είδη μαγιάτικο, *Seriola dumerili*, *Parotfish* & *bream*. Ο υψηλός συντελεστής παλινδρόμησης ( $r^2=0,957$ ) παρατηρήθηκε για το μαγιάτικο, ενώ για το *Parotfish* ήταν λίγο χαμηλός ( $r^2=0,821$ ).



Εικόνα 26-1: Αλλαγές στο περιεχόμενο T<sub>3</sub> της αγωγής με T<sub>3</sub> και στον έλεγχο της λάρβας.



Εικόνα 26-1: Ρυθμός γονιμοποίησης, διάμετρος αυγού και ποσότητα ωορρηξίας στο μαγιάτικο.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Λίγα είναι γνωστά για τις διατροφικές συνήθειες του μαγιάτικου, *Seriola dumerili*. Ο *Randall (1967)* υποστήριξε την άποψη ότι στις δυτικές Ινδίες το μαγιάτικο περιπλανάται ως άρπαγας, κάνοντας συχνές επιδρομές στα βράχια- υφάλους προς αναζήτηση της λείας του.

Ο *Burch (1979)* μελέτησε στομάχια μαγιάτικου (500 άτομα συνολικά) (984-1555mm ολικό μήκος), τα οποία είχαν αλιευθεί από ψαράδες στις ακτές του Ατλαντικού Ωκεανού στις Η.Π.Α. Διαπίστωσε ότι μόνο το 27% της περιεχόμενης τροφής ήταν ψάρια, κεφαλόποδα και καρκινοειδή. Επίσης δεν παρατηρήθηκε σχέση ανάμεσα στην εποχή και το μέγεθος της λείας.

Ο *Manoosh & Haimonici (1983)* ανέλυσε την τροφή 81 μαγιάτικων ολικού μήκους 379-1386mm, τα οποία είχαν αλιευθεί από ψαράδες τις Ν και Β Καρολίνας. Διαπιστώθηκε ότι το 83% της περιεχόμενης τροφής ήταν κυρίως Clupeidae, κεφαλόποδα και καρκινοειδή.

Τα πειράματα που διεξήχθησαν στην θαλάσσια περιοχή της Καταλόνης (Δ. Μεσόγειο) είχαν ως σκοπό την ανάλυση στομαχιών μαγιάτικου που αλιεύθηκαν με τράτα σε βάθος 25-30m.

Τα αλιεύματα αυτά αποτελούνταν από 354 άτομα νεαρά μέσου βάρους  $296 \pm 26,8\text{gr}$  και 31 ώριμα άτομα μέσου βάρους  $918 \pm 160\text{gr}$ . Τα άτομα αυτά συλλέχθηκαν την Άνοιξη και το Καλοκαίρι.

Από τα δείγματα αυτά μετρήθηκαν: το μήκος του σώματος και βάρος, ενώ τα στομάχια τοποθετήθηκαν σε ειδικά σακουλάκια με 10% φορμόλη.

Στη μελέτη αυτή καταγράφηκαν τα ακόλουθα:

- ⊗ Συντελεστής κορεσμού (C.R).
- ⊗ Αριθμός δείγματος.  $N_i$
- ⊗ Συχνότητα δείγματος  $F_i$ .

1. 2000

2. 2001

⊗ Βάρος δείγματος  $W_i$ .

⊗ Δείκτης σχετικής σημασίας.  $IRI = F_i (N_i + V_i)$ .

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήσαμε το βάρος ( $W_i$ ) αντί του όγκου ( $V_i$ ). Τα αποτελέσματα ήταν ως εξής:

**Γόνος-νεαρά άτομα:** Από τα 354 στομάχια που αναλύθηκαν, μόνο 180 (50,8%) περιείχαν τροφή. 576 λεία με βάρος 996gr. Ο διαθέσιμος αριθμός της λείας ανά στομάχι ήταν 32 νεαρά άτομα μαγιάτικου τρέφονται αποκλειστικά με τελεόστεους οργανισμούς. (Πίνακας 9) δείχνοντας ιδιαίτερη προτίμηση στον Γαύρο και τη σαρδέλα. Τα ψάρια της οικογένειας Gobiidae κατανέμονται σε δευτερεύουσα σημασία στην προτιμησή τους.

**Ωριμα άτομα:** Από τα 31 στομάχια που αναλύθηκαν βρέθηκε μόνο στα 28 να περιέχουν τροφή. (90,3%) με συνολικό αριθμό λείας 315 άτομα (πίνακας 10). Το βάρος της λείας ήταν 4476 gr. και ο διαθέσιμος αριθμός /στομάχι ήταν 11,3.

Τα ώριμα άτομα του μαγιάτικου τρέφονταν με μεγάλη ποικιλία τους τελεόστεους οργανισμούς. Έτσι λοιπόν πρωταρχική θέση κατέχουν τα είδη της οικογένειας Gobiidae ενώ σε δεύτερη μοίρα έχουν τα κεφαλόποδα και καρκινοειδή.

Ο συντελεστής κορεσμού είναι υψηλότερος στα ώριμα άτομα από ότι τα νεαρά. Τα ώριμα διαφοροποιούν την δίαιτα τους στο ότι συμπεριλαμβάνουν πολλούς τελεόστεους οργανισμούς.

Τα κεφαλόποδα είναι πιο σημαντικά στην δίαιτα των ώριμων ατόμων, ενώ τα καρκινοειδή δεν τα προτιμούν καθόλου.

Συγκριτικά με άλλα πειράματα που διεξήχθησαν άτομα μήκους 9,0-40cm δείχνουν ιδιαίτερη προτίμηση στα δεκάποδα, Μαλάκια, οστειχθύες, σιφονοφόρα και άλλα.

Έτσι λοιπόν:

Τα άτομα που συλλέχθηκαν μετρήθηκαν, μήκος, βάρος και τα στομάχια τους τοποθετήθηκαν σε διάλυμα φορμόλης 10%. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον πίνακα 9.

Για καλύτερη διαχείριση των δειγμάτων έγινε διαχωρισμός της λείας (άνισο μέγεθος) σε 3 ομάδες:

**Ομάδα I** :36 ψάρια μήκους 9,0-18,5cm. Κανένα στομάχι δεν βρέθηκε άδειο  $V\%=0$ . Οι λάρβες των δεκάποδων είχαν την μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης.

**Ομάδα II**: 114 ψάρια μήκους 20,0-24,0cm. Στα ψάρια αυτά βρέθηκαν άδεια για 36 στομάχια  $V\%=31,6$ . Τα ψάρια απλώς προτιμούσαν την κυρίαρχη λεία.

**Ομάδα III**: 18 ψάρια μήκους 29,5-33,0cm. Όλα τα ψάρια σ' αυτήν την ομάδα τράφηκαν κυρίως με σαρδέλες. Τα στομάχια ήταν γεμάτα. Παρατηρήθηκε διαστολή τοιχωμάτων. Κατά μέσο όρο τα στομάχια περιέχουν 19 ψάρια 8-10cm μήκους, ενώ ισόποδα βρέθηκαν μόνο 6 ισόποδα.

Ως τεκμηρίωση για πολλά είδη ψαριών , η *seriola dumerili*, υφίσταται μια αλλαγή στη δίαιτα κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής της. Σιφονοφόροι οργανισμοί σπάνια καταναλώνονται. Παρατηρούμε ότι ιδιαίτερο ρόλο στην διατροφή τους παίζει η κυριαρχία και η επιλεκτικότητα των ειδών.

Παρατηρείται μια αλλαγή στη διατροφή του, όταν φτάσει σε μήκος 20cm, ενώ σε μεγαλύτερα άτομα (>50cm) αλλάζει το δαιτολόγιό τους και τους προσδίνει μια αύξηση ραγδαία.

Όλες αυτές οι μελέτες που έχουν γίνει δεν καλύπτουν πλήρως την ανησυχία μας ως προς τους τροφικούς ρυθμούς του είδους σε όλα τα στάδια εξέλιξης. Τέλος ένα άλλο σημείο που πρέπει να διευκρινίσουν οι μελέτες είναι η προσφορά του στις βενθικές κοινότητες συλλογής ενέργειας γόνου με αποτέλεσμα να αυξήσει τις γνώσεις μας ως προς τις διατροφικές συνήθειες και συμπεριφορές του μαγιάτικου, *Seriola dumerili*.

**Πίνακας 7: Σύθεση του σιτηρεσίου των νεαρών ατόμων του μαγιάτικου, *Seriola dumerili*.**

Food items	F <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>	W <sub>i</sub>	IRI
TELEOSTEI	100.00	96.58	98.11	19469.0
Clupeiformes	82.10	76.50	83.34	13122.8
<i>Sardina pilchardus</i>	32.35	31.09	21.95	1715.8
<i>Engraulis encrasicolus</i>	41.17	28.35	51.13	3272.1
<i>Sardinella aurita</i>	0.98	0.30	1.35	1.6
Unidentified Clupeiformes	28.43	16.76	8.91	729.8
<i>Spicara flexuosa</i>	7.84	2.74	4.23	54.6
<i>Boops boops</i>	2.94	0.91	1.70	7.6
<i>Trachurus</i> sp.	0.98	0.30	0.19	0.4
<i>Callionymus risso</i>	0.98	0.30	0.17	0.4
Gobiidae (total)	12.74	8.53	4.90	171.1
Unidentified Perciformes	2.94	0.91	1.14	6.0
Unidentified Teleostei	10.78	6.40	2.44	95.3
CEPHALOPODA	6.90	1.81	1.43	20.2
<i>Loligo vulgaris</i>	3.92	1.21	1.24	9.6
<i>Sepiolo</i> sp.	1.96	0.60	0.19	1.5
Unidentified	1.96	0.60	-	1.1
CRUSTACEA	3.90	1.20	0.40	6.2
<i>Squilla mantis</i>	1.96	0.60	0.29	1.7
<i>Processa</i> sp.	1.96	0.30	0.08	0.7
Unidentified Natantia	1.96	0.30	0.03	0.6

Number of fish examined = 354. Vacuity coefficient = 49.2. Average number of prey per stomach = 3.20

**Πίνακας 8: Σύθεση διατροφής των ώριμων ατόμων του μαγιάτικου, *Seriola dumerili*.**

Food items	F <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>	W <sub>i</sub>	IRI
TELEOSTEI	96.40	95.50	88.80	17766.5
Clupeiformes	57.10	62.60	33.53	5489.0
<i>Sardina pilchardus</i>	42.80	45.70	26.20	3073.3
<i>Engraulis encrasicolus</i>	28.50	10.40	2.90	381.9
Unidentified Clupeiformes	17.80	9.80	4.43	254.0
<i>Spicara flexuosa</i>	3.50	0.60	0.08	2.4
<i>Boops boops</i>	3.50	0.30	0.80	3.8
<i>Trachurus</i> sp.	10.70	0.90	2.00	32.1
<i>Callionymus risso</i>	7.10	0.60	0.07	4.9
GOBIIDAE (total)	25.00	8.90	5.50	359.5
<i>Gobius niger</i>	14.20	4.10	4.70	125.9
Unidentified Gobiidae	10.70	4.70	0.70	58.8
<i>Merluccius merluccius</i>	21.40	6.00	20.10	560.2
<i>Phycis blennoides</i>	7.10	1.90	4.40	45.1
<i>Serranus hepatus</i>	14.20	2.80	2.30	73.4
<i>Polyprion americanus</i>	3.50	0.30	0.02	1.1
<i>Pomadasys incisus</i>	3.50	0.30	2.20	8.9
<i>Pagellus acarne</i>	3.50	0.30	0.50	2.9
<i>Pagellus erythrinus</i>	3.50	0.30	4.80	17.8
<i>Spondylisoma cantharus</i>	3.50	0.30	1.50	6.3
<i>Trachinus draco</i>	3.50	0.30	3.10	12.1
<i>Trigla lucerna</i>	3.50	0.30	0.10	1.4
<i>Eutrigla gurnardus</i>	3.50	0.30	1.20	5.3
<i>Cepola rubescens</i>	10.70	3.80	6.10	106.1
<i>Arnoglossus</i> sp.	3.50	0.30	-	1.0
Unidentified Teleostei	14.20	1.20	0.50	25.4
CEPHALOPODA	21.40	2.80	10.10	276.9
<i>Loligo</i> sp.	3.50	0.30	1.60	6.8
<i>Alloteuthis media</i>	7.10	0.90	0.20	8.5
<i>Sepia officinalis</i>	3.50	0.90	6.90	27.5
<i>Sepia elegans</i>	3.50	0.30	1.30	5.6
Unidentified Cephalopoda	3.50	0.30	-	1.5
CRUSTACEA	7.10	0.60	0.09	4.8
Isopoda	3.50	0.30	0.03	1.1
<i>Macropipus</i> sp.	3.50	0.30	0.06	1.3
TUNICATA	3.50	0.30	0.22	1.8
Ascidiacea	3.50	0.30	0.22	1.8
CNIDARIA	3.50	0.30	0.15	1.5
<i>Alcyonium palmatum</i>	3.50	0.30	0.15	1.5

Number of fish examined = 31. Vacuity coefficient = 9.68. Average number of prey per stomach = 11.3

Πίνακας 9: Περιεχόμενο στομαχιών της *Seriola dumerili*.

Prey items	3 miles offshore (9.0-18.5 cm SL)			1/2 mile offshore						
	Group I			Group II			Group III			
	F%	Q	mn	F%	Q	mn	F%	Q	mn	
PHANEROGAMAE										
<i>Cymodocea nodosa</i>	-	-	-	38.5	-	-	-	-	-	
CNIDARIA										
Siphonophora	8.3	0.01	1.0	-	-	-	-	-	-	
MOLLUSCA										
Gastropoda										
<i>Atlanta peroni</i>	58.3	23.0	12.7	-	-	-	-	-	-	
Cephalopoda	8.3	0.002	1.0	-	-	-	-	-	-	
CRUSTACEA										
Copepoda Calanoida	66.7	327.6	67.2	7.7	0.02	1.0	-	-	-	
Stomatopoda (larvae)	66.7	11.6	4.7	-	-	-	-	-	-	
Euphausiacea	25.0	0.03	1.0	3.8	0.02	2.0	-	-	-	
Mysidacea	50.0	0.64	2.5	-	-	-	-	-	-	
Isopoda										
Cirolanidae	16.7	0.2	11.0	42.3	42.2	3.4	33.3	0.1	1.5	
Idoteidae	50.0	0.26	1.3	-	-	-	-	-	-	
Sphaeromatidae	16.7	0.001	1.0	-	-	-	-	-	-	
Unidentified	16.7	<0.001	2.0	-	-	-	-	-	-	
Amphipoda Hyperiidea (1)	75.0	124.2	19.7	-	-	-	-	-	-	
Decapoda (larvae)	100.0	2813.7	85.8	-	-	-	-	-	-	
Malacostraca (unident.)	16.7	5.2	20.5	3.8	0.02	1.0	-	-	-	
OSTEICHTHYES										
<i>Sardinella aurita</i>	-	-	-	-	-	-	100.0	9516.0	9.0	
<i>Lithognathus mormyrus</i>	-	-	-	3.8	14.5	1.0	-	-	-	
<i>Pagellus acarne</i>	-	-	-	7.7	61.2	1.0	-	-	-	
<i>Uranoscopus scaber</i>	8.3	0.1	1.0	-	-	-	-	-	-	
Unidentified	16.7	0.1	1.0	84.6	211.5	-	-	-	-	
TREMATODA (Parasitic)	-	-	-	69.2	-	-	-	-	-	
	N = 36	V% = 0		N = 114	V% = 31.6		N = 18	V% = 0		

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ *SERIOLA DUMERILI*, *RISSEO 1810*.

Το μαγιάτικο, (*Seriola dumerili*, Risso, Carangidae), εκτρέφεται σε θαλάσσιους κλωβούς σε πολλές περιοχές της Μεσογείου.

Συλλέχθηκαν άγιος γόνος μέσου βάρους 80-100gr με δίχτυα. Η χρονική περίοδος που πραγματοποιήθηκε η αλιεία ήταν Σεπτέμβριος- Οκτώβριος όπου και τοποθετήθηκαν σε κλωβούς για εκτροφή. Φθάνουν σε βάρος 1kg τον επόμενο Ιούνιο.

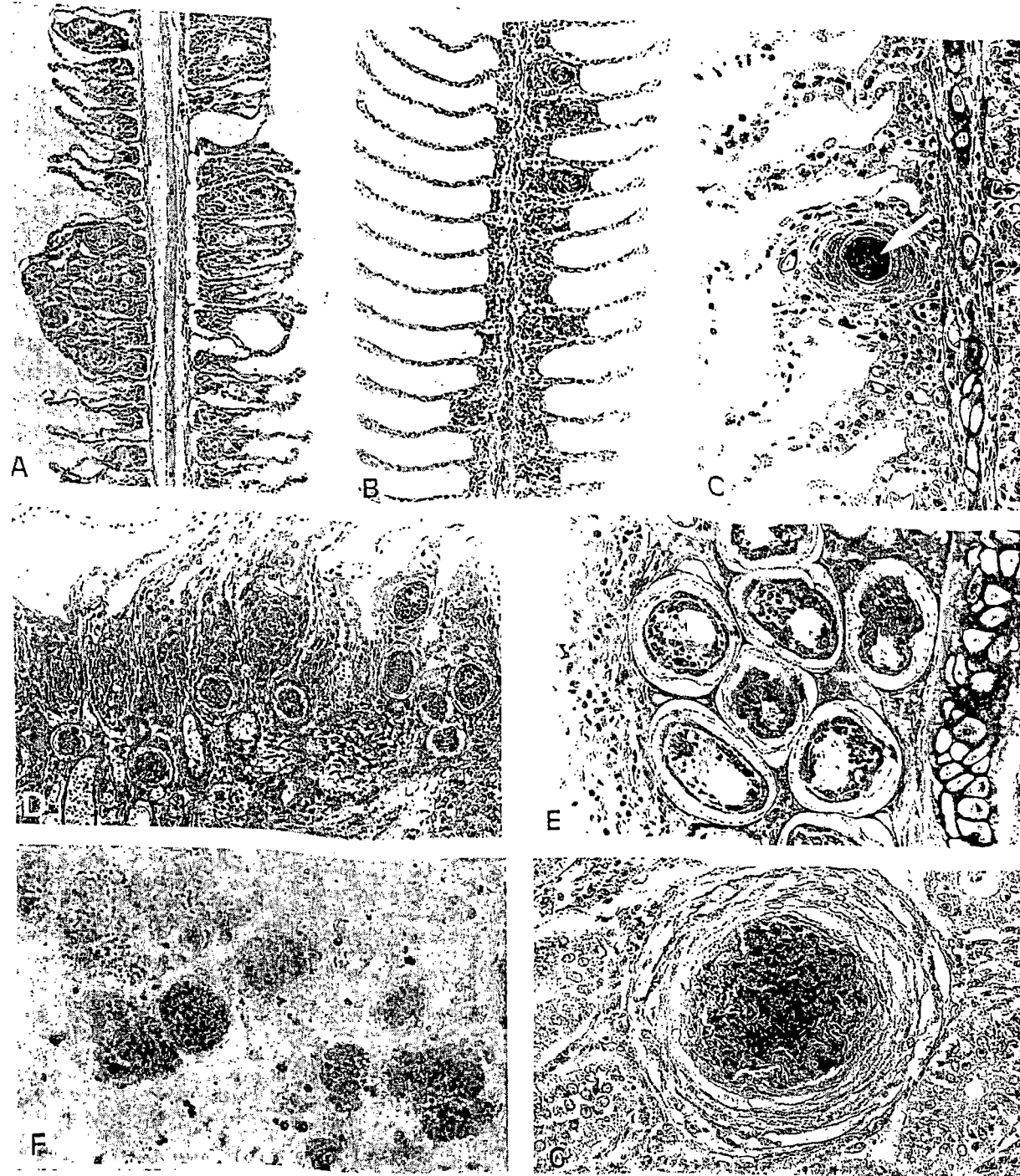
Εκτός από μερικά συμπτώματα Ιχθυοφονίασης το οποίο προκαλεί σποραδικές θνησιμότητες. Εντούτοις το 80-85% του πληθυσμού αποθνήσκει. Η εμφάνιση γίνεται κυρίως στην ομάδα ηλικίας 0.

Σκοπός είναι να παρουσιαστούν τα προβλήματα που τυχόν υπάρχουν από την έπαρση της ασθένειας, αλλά και την απόκτηση γνώσεων μέσω των ιστολογικών αναλύσεων που γίνονται.

Βάση πολλών πειραμάτων που διεξήχθησαν, συλλέξαμε ένα ολικό αριθμό 200 ατόμων από 3 διαφορετικές περιοχές, εξετάσθηκαν για μια πενταετία. Οι ιστολογικές μελέτες των βραγχίων για όλες τις ασθένειες των ψαριών που εξετάσθηκαν, αποκαλύφθηκε για το μαγιάτικο ότι επηρεάστηκε από τον πολλαπλασιασμό και μετάδοση της επιθλιοκύστης.

Βραγχιακές κακώσεις που παρατηρήθηκαν ήταν απλές στα συγκεκριμένα δείγματα. Είναι πιθανόν ότι καταγράφηκε υψηλή θνησιμότητα κατά τη διάρκεια των μηνών με αποτέλεσμα να προκαλέσει εξασθένηση και συγχώνευση των βραγχίων.

Από ιστολογικές μελέτες που έγιναν και σε άλλα είδη ψαριών την ίδια χρονική περίοδο, είναι προφανές ότι η έναρξή της λαμβάνει χώρα σε όλα τα είδη, στις περισσότερες ιχθυοτροφικές δραστηριότητες με χρόνια μορφή. Στην ομάδα ηλικίας 0 συχνά η μετάδοση μεταφέρει ασθενείς βραγχιακές κακώσεις, ενώ οι μηχανισμοί άμυνας εξασθενούν.



Εικόνα 27: Ιστοπαθολογικές μεταβολές της ασθένειας της επιθελικύστης για τα νεαρά άτομα ηλικίας 0.



Η ιστολογική μελέτη αγρίων μαγιάτικων απέδειξε την ύπαρξη της επιθλιοκύστης. Δεν μπορούμε να αποδώσουμε την απώλεια των ψαριών εξ' ολοκλήρου από την ασθένεια της επιθλιοκύστης, διότι πολλές φορές οφείλεται στην ανάπτυξη διαφόρων τρηματωδών σκουληκιών.

Επίσης πολλές κακώσεις δημιουργούνται από τα τρηματώδη *Paradeontacylix*, τα οποία είναι επιζήμια για το μαγιάτικο (έχουμε και υποτροπή της ασθένειας).

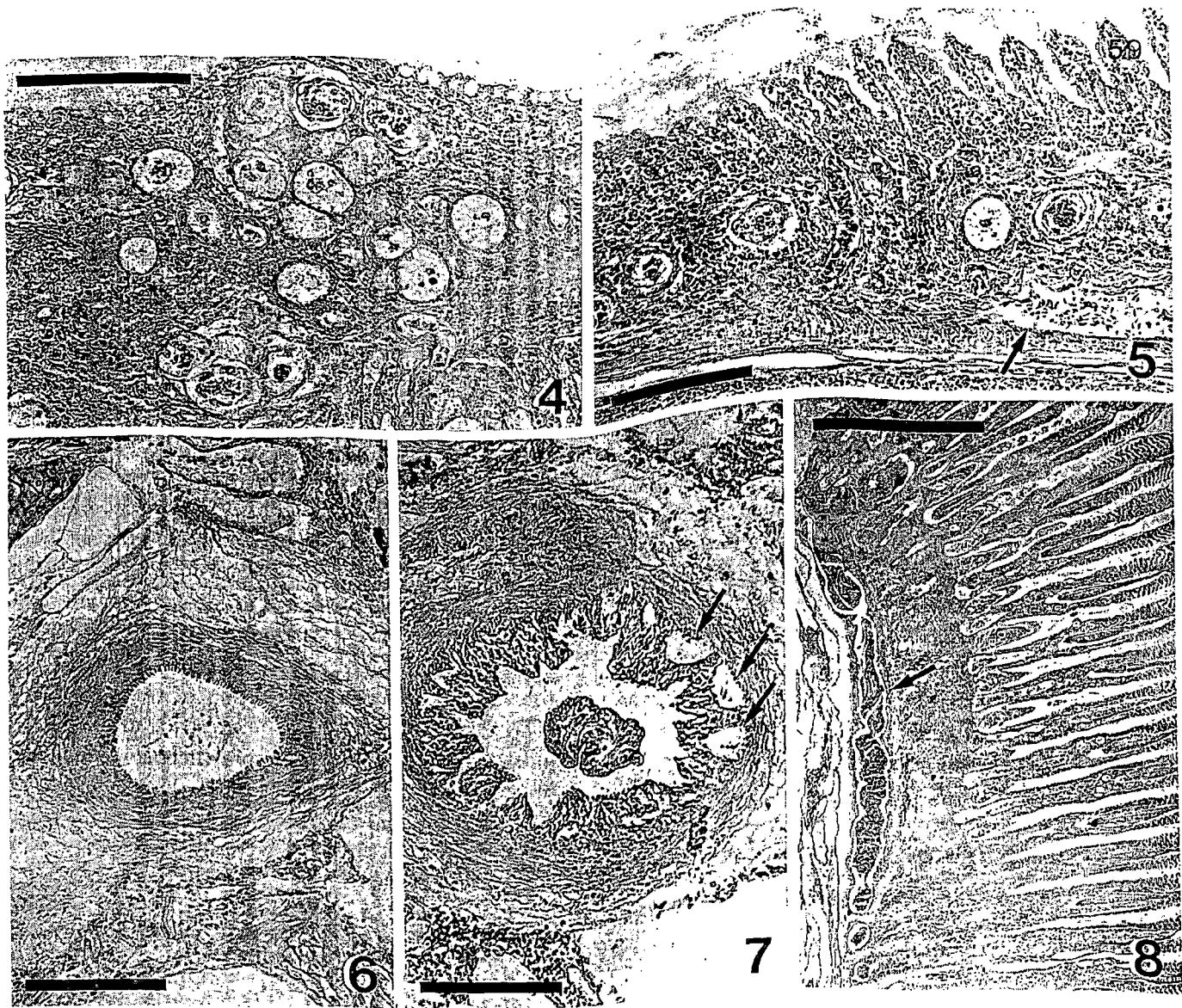
Μια μικρή αναλογία της τάξης του 10% των νεαρών ψαριών που συλλήφθηκαν εμφανίστηκαν τρηματώδη αυγά με αποτέλεσμα η παρασίτωση να είναι πιο έντονη.

Παράλληλη δράση εκτελεί και η ασθένεια της παστερίλωσης που εμφανίζεται συχνά. Η παστερίλωση δημιουργεί προβλήματα τόσο στα νεαρά όσο και στα ενήλικα άτομα.

Η θνησιμότητα που παρατηρείται στο μαγιάτικο οφείλεται σε πολλούς παράγοντες. Αν και η κύρια παράμετρος που δρα αρνητικά είναι η μόλυνση του περιβάλλοντος, οι θερμοκρασιακές μεταβολές, η ακατάλληλη διατροφή και γενικά οποιεσδήποτε ανωμαλίες επέρχονται στη φυσιολογία του οργανισμού.

Βέβαια αυτό που απαιτείται προκειμένου να αποφύγουμε τις θνησιμότητες είναι προληπτικές εμβαπτίσεις των ψαριών σε απολυμαντικά και σε δοσολογίες που τις επιτρέπουν οι προδιαγραφές του κάθε φάρμακου.

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνονται οι κακώσεις που δημιουργούνται από τις ασθένειες.



**Εικόνα 28:** Ιστολογικές παρατηρήσεις των κακώσεων που δημιουργούνται από την ασθένεια της επιθελικύστης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το Μεσογειακό είδος *Seriola dumerili*, *Risso 1810* ή *amberjack* ή *Yellowtail* με την κοινή ονομασία μαγιάτικο είναι ένα από τα είδη της οικογένειας *Carangidae* που ενδείκνυται κατάλληλα για εντατική εκτροφή σε θαλάσσιους κλωβούς.

Οι λόγοι που το εντάσσουν στα εκτρεφόμενα είδη είναι αφενός μεν ο υψηλός ρυθμός αύξησης που παρουσιάζει και αφετέρου δε η τροφική του συμπεριφορά με χαμηλής εμπορικής αξία ψάρια το κάνει ως ένα ελπιδοφόρο είδος για τις υδατοκαλλιέργειες.

Οι ρυθμοί αύξησης που παρατηρήθηκαν στην ερευνά μας ήταν όμοιοι μ' αυτούς που παρατηρήθηκαν σε άγριους πληθυσμούς μαγιάτικου (*Andaloro and Porello*), φυσικά ήταν υψηλότεροι από τα βασικά δεδομένα που υπήρχαν.

Η παρατηρούμενη ομογενής αύξηση μεταξύ του εκτρεφόμενου πληθυσμού οφείλεται στο φαινόμενο της έλλειψης του κανιβαλισμού.

Η προσαρμοστικότητα τους στην κονιορτοποιημένη χορηγούμενη τροφή που περιείχε πολλά και ποικίλα είδη είναι μεγάλη. Ο συντελεστής μετατροπής της τροφής που παρατηρήθηκε ήταν επαρκής για τους εμπορικούς σκοπούς.

Η σταθερότητα των κλωβών, οι συνθήκες πλεύσης και το χαμηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης αποδεικνύουν τη χρησιμότητα τους στα συγκεκριμένο τύπο εκτροφής.

Παρατηρείτε μια αύξηση του μεγέθους από τους πρώτους 5 μήνες (857 gr. διαθέσιμο βάρος) δίνοντας του έτσι εμπορικό μέγεθος.

Για το είδος *Seriola dumerili* κν μαγιάτικο το μόνο πρόβλημα που υπάρχει είναι στην ανεύρεση άγριου γόνου, η οποία δεν είναι πάντα διαθέσιμη λόγω λειτουργικών προβλημάτων.

Προκειμένου να λυθούν προβλήματα του τύπου αυτού θα πρέπει να συστηματοποιήσουμε την τεχνητή αναπαραγωγή του είδους και φυσικά να συντελέσουμε στην επίλυση ουσιαστικών διαχειριστικών προβλημάτων αλιείας γόνου (αλιεία, συντήρηση, εγκλιματισμός, εποχή αλιείας, κόστος).

Τουλάχιστον οι Ελληνικές θάλασσες είναι πλούσιες σε αποθέματα μαγιάτικου, αλλά υπάρχει έλλειψη γνώσης της ηθολογικής -οικολογικής συμπεριφοράς του εν λόγω είδους.

Ας αφυπνίσει το ερευνητικό ενδιαφέρον των φορέων, ώστε να προβούμε στη διερεύνηση θεμάτων βιολογίας της αναπαραγωγής αλλά και στην υιοθέτηση τεχνικών που αφορούν την εκτροφή.

Την γνώση και την εμπειρία την διαθέτουμε σαν χώρα, λύνοντας άμεσα λειτουργικά προβλήματα θα στρέψουμε το ενδιαφέρον των παραγωγών στην εκτροφή, του πολλά υποσχόμενου νέου είδους.

**ΕΛΠΙΖΟΥΜΕ !!!**

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

**Akiyama S, Koji Yasuda.** *Underwater observations of fish behaviour toy trolling line.*

**Badalamenti G, Lopiano L.** *Feeding habits of young-of-the year greater amberjack *Seriola dumerili* (Risso 1810) along the N/W Sicilian Coast.*

**Bondad M, Ogawa K, Fukudome M.** *Reproduction and growth of *Neobenedenia girellae* (Monogenea: Capsalidae), askin parasite of cultured marine Fishes of Japan.*

**Crespo S, Grau A, Padros F.** *The intensive culture of 0-group amberjack in the Western Mediterranean is compromised by disease problems.*

**Crespo S, Grau A, Padros F.** *Epitheliocystis disease in the cultured amberjack *Seriola dumerili* Risso (Carangidae).*

**Fernandez R.D, M Yoshimizu, T Kimura Y.Ezura.** *Characterization of three cell lines from marine fish.*

**Fujeida S. Matsuno Y, Yamanaka Y.** *Feature of the swimming sound for fishes in the netting cages ta the culture ground.*

**Grau A, Crespo S.** *Epitheliocystis in the wild and cultured amberjack, *Seriola dumerili* Risso: ultrastructural observations.*

**Hokama Y, Asahina A.Y, Miyahara J.T.** *Evaluation of the stick enzyme immunoassay in *Caranx* sp.and *Seriola dumerili* Associated with *Ciguatera*.*

**Hokama Y, Osugi.A, Honda S.A.A, Matsuo M.K.** *Monoclonal antibodies in the detection of ciguatoxin and other toxic polythers in the fish tissues by a rabid poke stick test.*

**Hokama Y.** *Immunological analysis of low molecular weigth marine toxins.*

**Ishida Y, Hidaka I.** *Gustatory response profiles for amino acids, glycinebetaine and nucleotides in several Marine teleosts.*

**Kalil M, Tachihara K, Tsukashima Y.** *Effect of Triiodothyronine injection of broodstock Fish on seed production in cultured seawater fish.*

**Matallanaw J, Casadevall M, Carrason M, Boix J, Fernandez V.**

*The food of *Seriola dumerili* (Pisces: Carangidae) in the Catalan sea (Western Mediterranean).*

**Masuma S, Kanematu M, Teruya K.** *Embryonic and Morfologigal development of the Amberjack, *Seriola dumerili*.*

**Massuti E, Stefanescu C.** *Sobre la presencia de duew especies de poixos pelagics associats a objectess flotants en el mar Catala.*

**Ogawa K, Fukudome M.** *Mass mortality caused by blood flake( *Paradeontacylix*) among Amberjack (*Seriola dumerili*) Imported to Japan.*

**Ogawa K, Egusa S.** *Two new species of *Paradeontacylix McIntosh 1934* from System of a Cultured Marine Fish, *Seriola purpurascens*.*

**Ogawa K, Hiroaki A, Yamaguchi M.** *Some biological aspects of *Paradeontacylix* infection in cultured marine fish *Seriola dumerili*.*

**Ogawa K, Bondad-Reantaso M.G, Fukudome M, wakabayashi H.** **Neobenedenia girellae* (Hargis, 1955) Yamaguti, 1963 (Monogenea: capsalidae) from cultured marine fishes of Japan.*

**Pipitone C, Andaroro F.** *Food and feeding habits of Juvenile greater Amberjack, *Seriola dumerili* (Osteichthyes, Carngidae) in inshore waters of the central Mediterranean Sea.*

**Porrello S, Andaloro F, Vivona P, Marino G.** *Rearing trial of *Seriola dumerili* in floating cage.*

**Relini M, Relini-Orsi. L, Relini .G.** *An Offshore buoy as a fad in the Mediterranean .*

**Richardson L, Gold J.** *Mitochondrial D.N.A variation in red grouper (*Epinephelus morio*) and greater amberjack (*Seriola dumerili*) from the gulf of Mexico.*

**Tachihara K, Ebisu R, Tukashima Y.** *Spawning , eggs, Larvae and Juveniles of the Purplish Amperjack *Seriola dumerili*.*

**Tachihara K.** *Survival strategies in early life stages of marine resources. Effect of Triiodothyronine ( $T_3$ ) injection on seed production survival rate of goldstriped amberjack *Seriola lalandi*.*

**Takemura A, Kanematsu M, Oka M.** *Early sex distinction in greater Amberjack *Seriola dumerili* using Skin mucus.*

**Zeng C, Hidaka I.** *Single responses in the taste nerve of the yellowtail *Seriola quinqueradiata*.*

**Παπαναστασίου .** *Αλιεύματα τόμος II.*