

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ & ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**

**ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΧΛΑΠΑΝΑΣ**

**ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΟΥ ΤΩΝ  
ΚΕΦΑΛΟΕΙΔΩΝ (PISCES: MUGILIDAE) ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ  
ΤΩΝ Ν. ΜΟΥΔΑΝΙΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**N. ΜΟΥΔΑΝΙΑ 2007**

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ & ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**

**ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΧΛΑΠΑΝΑΣ**

**ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΟΥ ΤΩΝ  
ΚΕΦΑΛΟΕΙΔΩΝ (PISCES: MUGILIDAE) ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ  
ΤΩΝ Ν. ΜΟΥΔΑΝΙΩΝ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

N. ΜΟΥΔΑΝΙΑ 2007



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	i
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΚΕΦΑΛΟΕΙΔΗ .....	1
1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	3
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ .....	5
2.1 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ .....	5
2.1.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ .....	5
2.1.2 ΡΥΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ .....	6
2.1.3 ΑΛΙΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ .....	8
2.2 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ .....	11
2.2.1 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ .....	11
2.2.2 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ .....	12
2.2.3 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ .....	13
2.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ .....	17
2.3.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΓΟΝΟΥ .....	17
2.3.1.1 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΧΡΩΜΑΤΟΦΟΡΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ .....	18
2.3.1.2. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΧΡΩΜΑΤΟΦΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΤΡΑΧΗΛΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ .....	27
2.3.1.3 ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΠΥΛΩΡΙΚΩΝ ΤΥΦΛΩΝ .....	33
2.3.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΝΕΑΡΩΝ ΑΤΟΜΩΝ .....	36
2.4 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ .....	39
2.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	39
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	40
3.1. ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ .....	42
3.1.1 <i>Mugil cephalus</i> .....	42
3.1.2 <i>Liza aurata</i> .....	43
3.1.3 <i>Liza ramada</i> .....	44
3.1.4 <i>Liza saliens</i> .....	45
3.1.5 <i>Chelon labrosus</i> .....	46

<b>3.2 ΑΦΘΟΝΙΑ</b> .....	49
<b>3.2.1 <i>Mugil cephalus</i></b> .....	49
<b>3.2.2 <i>Liza aurata</i></b> .....	49
<b>3.2.3 <i>Liza ramada</i></b> .....	50
<b>3.2.4 <i>Liza saliens</i></b> .....	51
<b>3.2.5 <i>Chelon labrosus</i></b> .....	51
<b>4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b> .....	54
<b>5. ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	60
<b>6.SUMMARY</b> .....	61
<b>7.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	62



# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

## 1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΚΕΦΑΛΟΕΙΔΗ

Η οικογένεια των κεφαλοειδών (*Mugilidae*) αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό ειδών τα οποία παρουσιάζουν μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση. Τα είδη αυτά διαβιώνουν από την τροπική έως και την εύκρατη ζώνη σε 42° Νότιο-42° βόρειο γεωγραφικό πλάτος (Thomson 1966, Swift 1985, McDowall 1988). Πρόκειται για ευρύθερμα (3-30 °C) και ευρύαλα (0-40 ‰) (Oren 1975, Swift 1985) που ζουν κατά ομάδες και ορισμένα παρουσιάζουν μια κατάδρομη συμπεριφορά εισερχόμενα σε ποτάμια και λιμνοθάλασσες όπου ζουν και αναπτύσσονται και κατόπιν μεταναστεύουν στην ανοιχτή θάλασσα για αναπαραγωγή( De Silva 1980, Toriccelli *et al.* 1982, McDowall 1988).

Τα κεφαλοειδή χαρακτηρίζονται, επίσης, ως διάδρομα ψάρια (εκτός από κάποιες εξαιρέσεις), από το γεγονός ότι πραγματοποιούν μετακινήσεις μεταξύ της θάλασσας, υφάλμυρων και γλυκών νερών σε αναζήτηση διαφορετικών θέσεων τροφικών και αναπαραγωγικών πεδίων. Η καταταξή τους δε σε διάδρομα και κατάδρομα ψάρια ορίζει τη θάλασσα ως θέση των αναπαραγωγικών πεδίων και τα υφάλμυρα και γλυκά νερά ως αντίστοιχα τροφικά (McDowall 1988). Σύμφωνα με τα παραπάνω η μετανάστευση προς τη θάλασσα αποτελεί την μετακίνηση των γεννητικά ώριμων ατόμων σε αναζήτηση αναπαραγωγικών πεδίων. Λόγω της συνήθειας τους να μετακινούνται και να παραμένουν στις λιμνοθάλασσες και στα παράκτια νερά αποτέλεσαν από νωρίς αντικείμενο μελέτης και ενδιαφέροντος του ανθρώπου. Λέγετε δε ότι μεταξύ των πρώτων ειδών που καλλιεργήθηκαν, πιθανών ήταν και τα κεφαλοειδή, ενώ σήμερα η εκτροφή τους γίνεται σε μεγάλη κλίμακα.

Τα ψάρια της οικογένειας των κεφαλοειδών (*Mugilidae*) είναι Ακτινοπτερύγιοι τελεοστέοι ιχθύες και ανήκουν στην τάξη Περκόμορφα.

Η συστηματική κατάταξη της οικογένειας των κεφαλοειδών έχει ως εξής:

**Ομοταξία:** *Osteichthyes*

**Υφομοταξία:** *Acanthopterygii*

**Υπέρταξη:** *Teleostei*

**Τάξη:** *Perciformes*

**Υπόταξη:** *Mugiloidei*

**Οικογένεια:** *Mugilidae*

Το σώμα τους είναι ατρακτοειδές και σκεπάζεται από μεγάλα κυκλοειδή ή κτενοειδή λέπια. Το κεφάλι τους είναι μεγάλο και πλατύ από πάνω, με κοντό και αμβλύ ρύγχος, με στόμα μικρό και με χοντρά χείλη, λίγο κυρτό και σχισμένο στα πλάγια. Ακόμα το μπροστινό μέρος του κεφαλιού τους (μούρη) είναι χοντρό και το πάνω χείλος έχει μία σχισμή, όπου και μπαίνει η προβολή του κάτω σαγονιού. Φέρουν δύο ραχιαία πτερύγια απομακρυσμένα το ένα από το άλλο, από τα οποία το πρώτο έχει 4 σκληρές ακτίνες, ενώ το δεύτερο μαλακές. Έχουν χρώμα γκρι-ασημί, με ραβδώσεις κατά μήκος του σώματος και ανοιχτόχρωμη κοιλιά. Το 2003, 42,738 τον. of grey mullets (περίπου 60% της ολικής παραγωγής) παράχθηκαν από ιχθυοκαλλιέργειες σε θαλασσινά, υφάλμυρα και εσωτερικά νερά στις χώρες που συνορεύουν με την Μεσόγειο και την Μαύρη θάλασσα. (FAO, 2006). Η τεχνητή αναπαραγωγή του γόνου κεφαλοειδών, εφαρμόζεται από το 1970s (Κιο et al., 1973), αλλά το μεγαλύτερο ποσοστό του γόνου για τις ιχθυοκαλλιέργειες τις Μεσογείου ακόμα προέρχεται από τα άγρια αποθέματα. Μόνο στην Αίγυπτο περίπου ένα τρισεκατομμύριο του άγριου γόνου κεφαλοειδών (ολικό μήκος περίπου 20-35 mm) συλλέχθηκαν κατά την διάρκεια της τελευταία δεκαετία για να τροφοδοτήσουν τις ιχθυοκαλλιέργειες σε θαλασσινά, υφάλμυρα και εσωτερικά νερά (Sadek and Mires, 2000). Ο γόνος κεφαλοειδών με ολικό μήκος τα 20-35 mm είναι ο στόχος των ιχθυοκαλλιεργιών για απόθεμα, γιατί τα άτομα



σχηματίζουν μεγάλα κοπάδια κοντά στην ακτή και έτσι είναι πιο εύκολο να συλληφθούν (Brusle, 1981; Zismann, 1981).

Υπάρχουν περίπου 282 πιθανά είδη κεφαλοειδών (*Mugilidae*) από τα οποία ο Thomson (1964, 1966, 1981) αναγνωρίζει τα 64, που ανήκουν σε 14 γένη.

Στην Ελλάδα απαντώνται 4 γένη και 7 είδη (Fischer *et al.* 1987, Μίνος 2005):

- ο κέφαλος *Mugil cephalus* Linnaeus 1758
- το μαυράκι *Liza ramada* (Risso, 1826)
- τα μωξινάρι *Liza aurata* (Risso, 1810)
- ο γάστρος *Liza saliens* (Risso, 1810)
- η βελάνισσα *Chelon labrosus* (Risso, 1826)
- ο γρέντζος *Oedalechilus labeo* (Cuvier, 1829)
- ο σαζανοκέφαλος *Mugil so-iuy* Basilewsky, 1855

Από τα παραπάνω ο γρέτζος και πιθανόν ο σαζανοκέφαλος, δεν εισέρχονται σε λιμνοθάλασσες ή ποτάμια (Bograd 1961, Ben-Tuvia 1986, Μίνος 2005).

## 1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Οι λιμνοθάλασσες και τα ποτάμια αποτελούν ξεχωριστούς και με μεγάλη οικολογική σημασία χώρους για την επιβίωση και την ανάπτυξη μιας κατηγορίας ψαριών, αφού όπως έχει παρατηρηθεί από τα μέσα του χειμώνα μέχρι το τέλος του καλοκαιριού διάφορα είδη ψαριών νεαρής ηλικίας σχηματίζουν σμήνη και εμφανίζονται κοντά στις εκβολές των ποταμών, στις λιμνοθάλασσες και γενικά σε προστατευμένους τομείς των παράκτιων περιοχών.

Στόχοι της μελέτης αυτής είναι:

- η καταγραφή της εποχής της εμφάνισης των νεαρών σταδίων των ειδών της οικογένειας *Mugilidae*, στην περιοχή μας, γνώση πρωταρχικής σημασίας για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας των παράκτιων οικοσυστημάτων

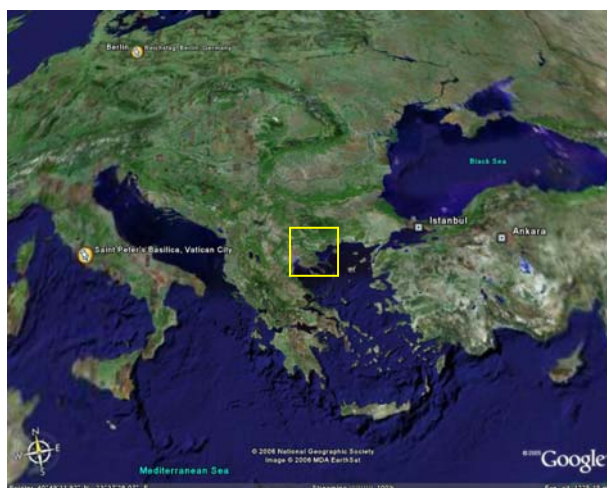
Η είσοδος των ιχθυδίων συγκεκριμένων ειδών των κεφαλοειδών σε ορισμένες παράκτιες κλειστές ή ημίκλειστες περιοχές, οι παράγοντες που την επηρεάζουν (παλίρροιες, αλατότητα, τροφικοί ανταγωνισμοί κ.λ.π) έχουν γίνει αντικείμενο μελετών στην Γαλλία, στην Ιταλία, στο Ισραήλ και στην Αίγυπτο (Board 1961, Cassifour 1980 ). Λιγότερες είναι οι δημοσιεύσεις που αφορούν την ποιοτική μελέτη των ιχθυδίων πολλών ειδών ταυτόχρονα όπως των Ximenes (1979; 1980), Chevalier & Campus (1980), Gandolfi (1980; 1981), Cambrony (1984).

## 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

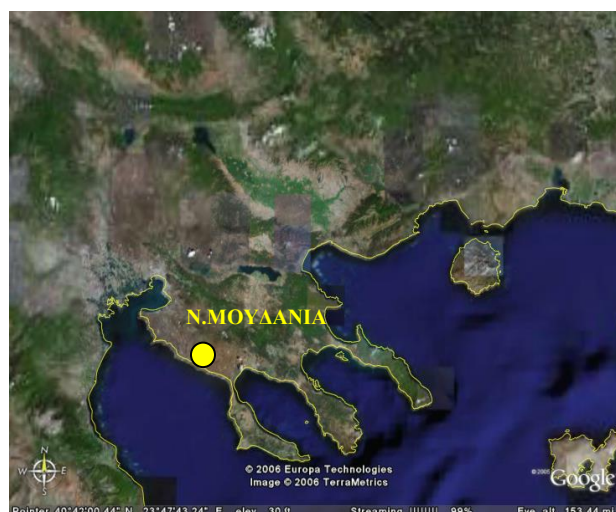
### 2.1. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ

#### 2.1.1 Περιοχή δειγματοληψίας

Η μελέτη έλαβε χώρα στην Βόρειο Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στα Νέα Μουδανιά στον Νομό Χαλκιδικής. Ως περιοχή δειγματοληψίας επιλέχθηκε η ακτή στο εσωτερικό του λιμανιού των Ν. Μουδανιών (Εικ 2.1), μια περιοχή προστατευμένη από τις καιρικές συνθήκες, η οποία έχει συνεχή εισροή γλυκού νερού από την μικρή απορροή που βρίσκεται κοντά στην ακτή.



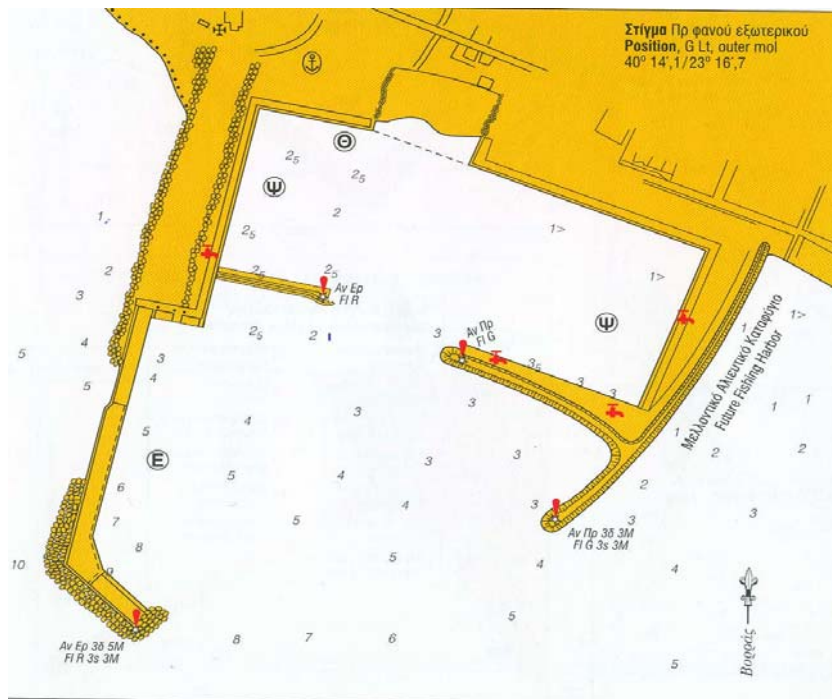
(α)



(β)

**Εικόνα 2.1:** (α) Χάρτης της Ελλάδας και (β) της ευρύτερης περιοχής του νομού Χαλκιδικής, (<http://earth.google.com>)

Η ευρύτερη περιοχή δειγματοληψίας με συντεταγμένες  $40^{\circ} 14,1'$  και  $23^{\circ} 16,7'$  γεωγραφικό πλάτος και μήκος αντίστοιχα (Εικ. 2.2) χαρακτηρίζεται από ακάλυπτο μαλακό υπόστρωμα, το οποίο προέκυψε από την κατασκευή των λιμενικών υποδομών, και επίσης χαρακτηρίζεται από μεικτούς λειμώνες *Posidonia oceanica* και *Cymodocea nodosa* (Σκούφας, προσωπική επικοινωνία).

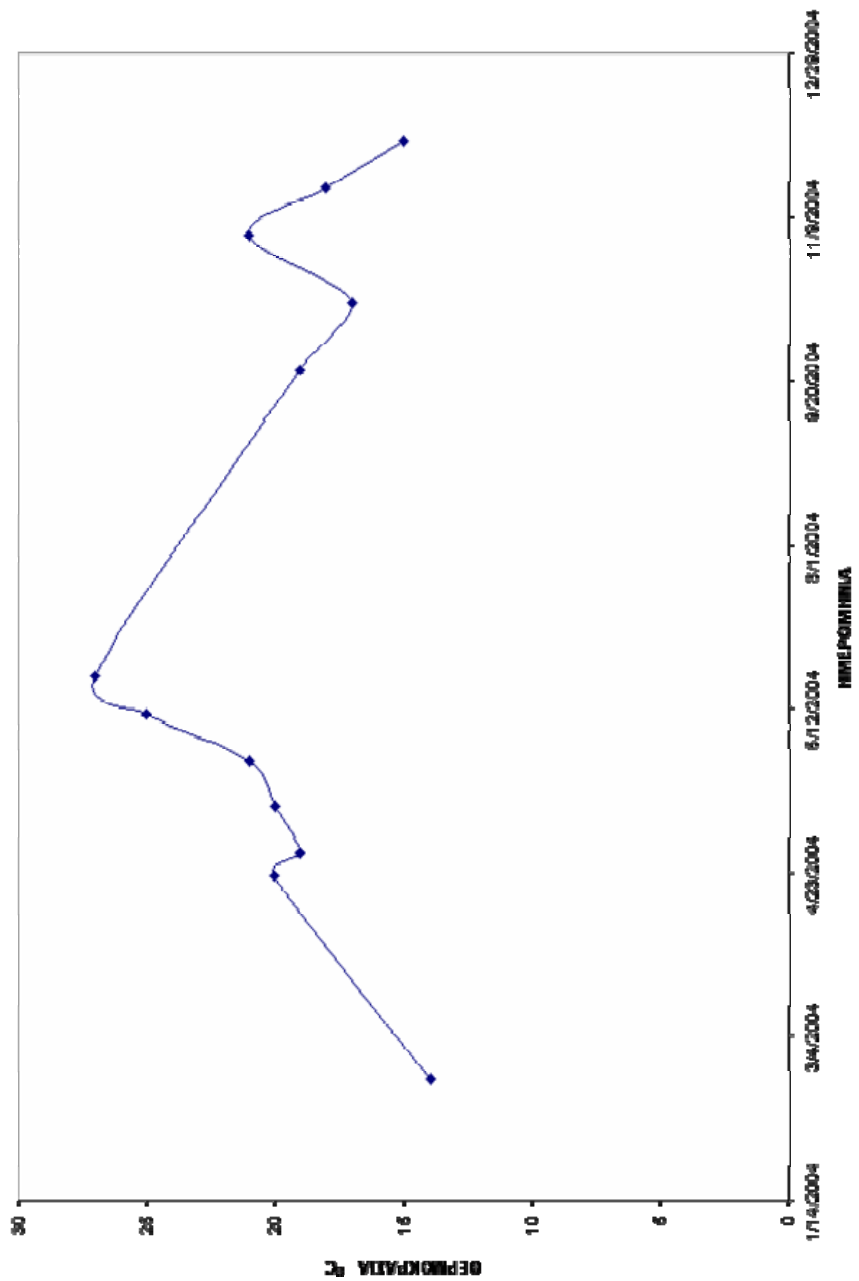


**Εικόνα 2.3.** Σχέδιο του λιμανιού των Ν. Μουδανιών, όπου φαίνονται οι ισοβαθείς.

### 2.1.2 ΡΥΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν από τον Φεβρουάριο του 2004 έως τον Φεβρουάριο του 2005 με επαναληψιμότητα δεκαπενθήμερου. Διάφοροι λόγοι όμως δεν επέτρεψαν να τηρηθεί ο προγραμματισμένος ρυθμός των δειγματοληψιών. Ο κυριότερος λόγος ήταν οι καιρικές συνθήκες οι οποίες δεν επέτρεπαν την αλιεία του γόνου.

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν τις μεσημβρινές ώρες και σε φάση πλημμυρίδας. Πρέπει να σημειωθεί ότι συνολικά πραγματοποιήθηκαν 16 σύρσεις. Η γνώση της εποχιακής εμφάνισης του γόνου κάθε είδους στις ακτές σε άλλες περιοχές της Ελλάδας, βοήθησε στην αρχική πρόβλεψη για το πιο είδος θα υπάρχει κάθε φορά στο δείγμα. Κατά τη δειγματοληψία, η θερμοκρασία του νερού ( $^{\circ}\text{C}$ ) μετρήθηκε *in situ* με υδραργυρικό θερμόμετρο. Η θερμοκρασία παρουσίασε εποχιακή διακύμανση από  $13$  έως  $27$   $^{\circ}\text{C}$  (Εικ. 2.3) λόγω του μικρού βάθους της περιοχής δειγματοληψίας.



**Εικόνα 2.3:** Διακύμανση της Θερμοκρασίας του νερού στην περιοχή δειγματοληψίας από Φεβρουάριο 2004- Ιανουάριο 2005

### 2.1.3 ΑΛΙΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Τα δίχτυα παραλίας είναι η πιο κοινή και αποδοτική τεχνική συλλογής γόνου τόσο για ερευνητικούς όσο και για εμπορικούς σκοπούς. Για την εργασία μας χρησιμοποιήθηκαν 2 δίχτυα παραλίας (Beach seine net) χωρίς κόμπους, τα οποία έχουν τα εξής χαρακτηριστικά: άνοιγμα ματιού 3 mm, ύψος 1,5 m και μήκος 3m και 6 m αντίστοιχα (Εικ.2.4). Δύο άτομα, ένα σε κάθε άκρη του δικτυού (Εικ. 2.5, Εικ.2.6) έκαναν κυκλωτική σύρση μέχρι οι δύο άκρες του να «κλείσουν» και αυτό να συρθεί στην ακτή δημιουργώντας πίσω του ένα μεγάλο σάκο μέσα στον οποίο είναι αιχμαλωτισμένα τα ψάρια. Το επάνω μέρος του δικτυού είναι αρματωμένο με φελλούς ώστε να επιπλέει κατά τη διάρκεια της σύρσης ενώ το κάτω μέρος του είναι αρματωμένο με βαρίδια ώστε να εφάπτεται στον πυθμένα και να διατηρείται σε επαφή με αυτόν, καθ' όλη τη διάρκεια της σύρσης.



**Εικόνα 2.4.** Φωτογραφία δικτυού αλιείας γόνου μήκους 6 m.



**Εικόνα 2.5.** Αλιεία γόνου κεφαλοειδών με τη χρήση δικτυού μήκους 6 m. στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών.





**Εικόνα 2.6.** Αλιεία γόνου κεφαλοειδών με τη χρήση δικτυού μήκους 3 m. στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών



Οι σύρσεις γίνονται κατά μήκος της ακτογραμμής, προσέχοντας το δίκτυ να δημιουργεί, κατά το μέτρο του δυνατού, ένα σάκο στο κεντρικό του τμήμα, έτσι ώστε να συγκεντρώνονται τα συλλαμβανόμενα άτομα στο σημείο αυτό. Σε αυτό βοηθούσε και η κλίση προς τα πίσω των δύο δοκαριών, στα οποία είχε προσαρμοστεί το δίκτυ, έτσι ώστε να προηγείται το κάτω μέρος του δικτυού. Τα ιχθυΐδια εγκλωβίζονταν μέσα στο δίκτυ με μια κυκλική κίνηση προς την όχθη του ενός από τους αλιείς. Με μια συντονισμένη κίνηση το δίκτυ από την κάθετη θέση, ως προς την επιφάνεια του νερού, έρχονταν σε οριζόντια, εγκλωβίζοντας τα ψάρια. Στη συνέχεια, μαζεύονταν σιγά-σιγά οι δύο άκρες του δικτυού, τα ψάρια οδηγούνταν σε ένα μικρό σάκο που δημιουργούνταν στο δίκτυ, μέσα από τον οποίο ήταν εύκολος ο εντοπισμός και η συλλογή των ιχθυιδίων.

Στις αλιευτικές προσπάθειες συλλογής του γόνου στο αλίευμα εκτός από τα πέντε είδη της οικογένειας των κεφαλοειδών, συλλέχθηκαν συχνά και άτομα αθερίνων (*Atherina boyeri*) διαφόρων κλάσεων μήκους, γόνος της οικογένειας των σπαροειδών (Sparidae) καθώς και γοβιοί, σαλιάρες και καρκινοειδή (καβούρια, γαρίδες).

## 2.2 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

### 2.2.1. ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ

Τα δείγματα αμέσως μετά την αλιεία τοποθετούνται προς διατήρηση σε διάλυμα φορμόλης 10%. Το διάλυμα αυτό έχει την ιδιότητα να αφυδατώνει τα όργανα του σώματος έτσι ώστε, εκτός από τη συντηρητική ιδιότητα, να 'σφίγγει' το σώμα, γεγονός που διευκολύνει το μετέπειτα χειρισμό του στο στερεοσκόπιο. Ακόμα μέσα στο διάλυμα της φορμόλης η επιφανειακή στοιβάδα της γουανίνης των λεπιών των ατόμων, αποχρωματίζεται και διακρίνονται καλύτερα οι λεπτομέρειες του γενικού χρωματισμού του σώματος (Χώτος 1992).

Για να πραγματοποιηθεί κάτι τέτοιο, τα ψάρια έπρεπε να παραμείνουν στο διάλυμα τουλάχιστον για 7 ημέρες προκειμένου να προχωρήσουμε στην παρακάτω διαδικασία και να είναι εφικτός ο διαχωρισμός των ειδών.

### 2.2.2. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Μετά την παραμονή τους στην φορμόλη για κάποιο χρονικό διάστημα πραγματοποιήθηκε η παρατήρηση των ατόμων και η ταυτοποίηση τους.

Στην παρούσα μελέτη η ταυτοποίηση των ειδών πραγματοποιήθηκε με βάση τη διάταξη των μελανοφόρων στην κοιλιακή περιοχή της κεφαλής (Minos *et al.* 2000). Παράλληλα λαμβάνονταν υπόψη και άλλα δεδομένα όπως η εποχή εμφάνισης του κάθε είδους στις ακτές της Μεσογείου (Katselis *et al.* 1993, Κλαδάς κ.α. 1989, Koutrakis *et al.* 1994, Μίνος κ.α. 2000, Χώτος 2003, Κατσέλης και Μίνος 1999, Κλαουδάτος κ.α., 1990) και η διάταξη των χρωματοφόρων στην πλευρική επιφάνεια του σώματος (Cambrony 1984). Λόγω της απουσίας κλειδων για άτομα μεγέθους 50 έως 100 mm χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο του σχήματος και του αριθμού των πυλωρικών τυφλών.

Η παρατήρηση των ατόμων στην κοιλιακή περιοχή της κεφαλής (jugular region) και η καταμέτρηση των πυλωρικών τυφλών έγινε με τη χρησιμοποίηση στερεοσκοπίου (OLYMPUS SZX12) που φέρει ψηφιακή κάμερα (CCD-IRIS SONY) με προσπίπτον ψυχρό φωτισμό. Φωτογραφίες της πλευρικής περιοχής του σώματος των ατόμων, της κοιλιακής περιοχής της κεφαλής και των πυλωρικών τυφλών ελήφθησαν με το παραπάνω σύστημα και τη χρήση λογισμικού Image Analysis τύπου Image Pro Plus ver. 4.5.1.29. Περιστασιακά χρησιμοποιήθηκε και ψηφιακή φωτογραφική μηχανή Olympus C3030 Zoom προσαρμοσμένη με ειδικό αντάπτορα σε στερεοσκόπιο OLYMPUS SZX12. Πρέπει να τονιστεί ότι η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (λόγο μεγαλύτερου οπτικού πεδίου) χρησιμοποιήθηκε για την φωτογράφιση ολόκληρων των ατόμων σε λευκό υπόβαθρο.

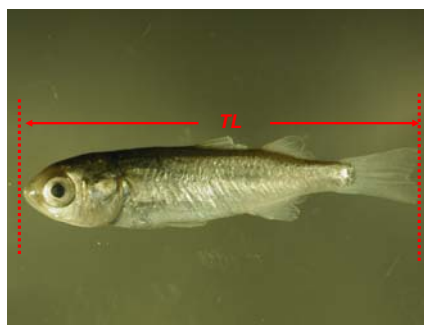
Κατά τη διάρκεια της φωτογράφισης δεν υπήρχε σταθερή μεγέθυνση αλλά εξαρτιόταν από το μέγεθος του ψαριού, συνήθως όμως ήταν 100x.

Οι φωτογραφίες των πυλωρικών τυφλών και της κοιλιακής περιοχής της κεφαλής ελήφθησαν σε μαύρο υπόβαθρο και η μεγέθυνση που χρησιμοποιήθηκε στο στερεοσκόπιο κατά την φωτογράφιση ήταν συνήθως 62.5x.

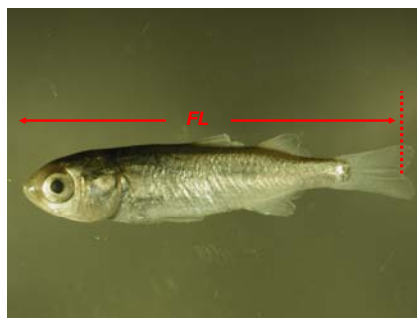
### 2.2.3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Στην παρούσα μελέτη μετρήθηκαν 8 μορφομετρικοί χαρακτήρες και το ολικό βάρος (Total weight,  $W$ ). Οι χαρακτήρες είναι (Εικ. 2.5):

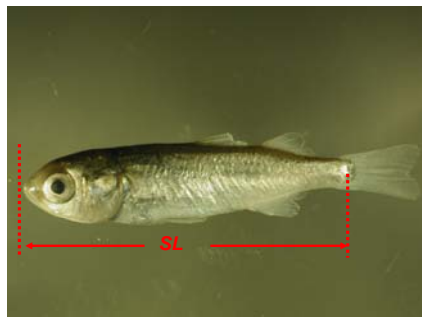
- ♦ **Ολικό μήκος (total length,  $TL$ )**: η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι την άκρη των λοβών του ουραίου πτερυγίου.



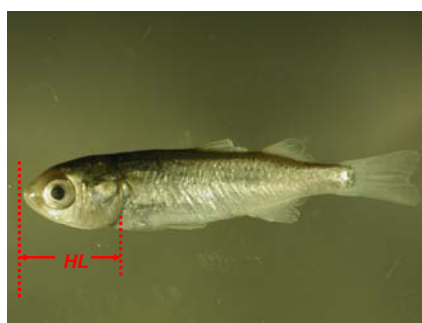
- ♦ **Διχαλωτό μήκος (fork length,  $FL$ )**: η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι τη κορυφή της γωνίας των λοβών του ουραίου πτερυγίου.



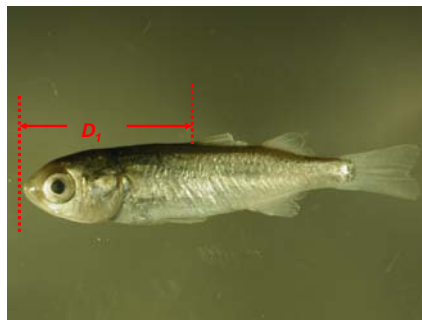
- ♦ **Σταθερό μήκος (standard length,  $SL$ )**: η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι το τέλος της σπονδυλικής στήλης.



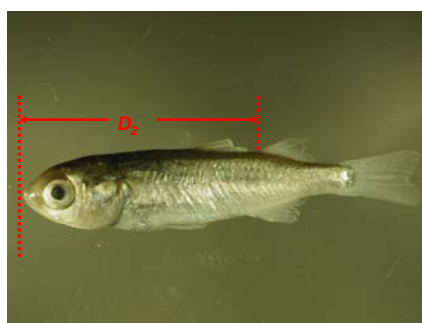
- ♦ **Μήκος κεφαλής (head length, HL)**: η απόσταση από την άκρη του ρύγχους έως τον οπίσθιο περιθώριο του βραγχιακού επικαλύμματος.



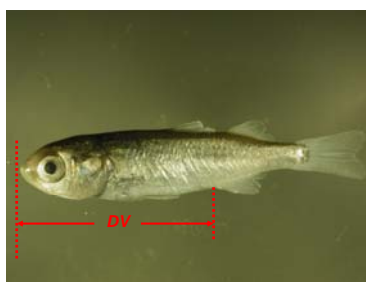
- ♦ **Προραχιαίο μήκος -1( $D_1$ )**: η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι το σημείο έναρξης της βάσης του πρώτου ραχιαίου πτερυγίου.



- ♦ **Προραχιαίο μήκος -2 ( $D_2$ )**: η απόσταση από την αρχή του ρύγχους έως το σημείο έναρξης της βάσης του δευτέρου ραχιαίου πτερυγίου.



- ♦ **Προεδρικό μήκος ( $DV$ )**: η απόσταση από την αρχή του ρύγχους έως το σημείο έναρξης της βάσης του εδρικού πτερυγίου



- ♦ **Διάμετρος ματιού (ED)**: η διάμετρος του ματιού.



Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι η εξής:

Αρχικά αφαιρούσαμε από το δοχείο τη φορμόλη και στη συνέχεια παίρναμε το δείγμα (με τη βοήθεια λαβίδας και ένα σουρωτήρι) το οποίο ξεπλέναμε με άφθονο νερό, ώστε να αποφύγουμε την άμεση επαφή με τη φορμόλη. Μετά τοποθετούσαμε το δείγμα πάνω σε απορροφητικό χαρτί, για να απορροφηθεί το νερό, ώστε να είχαμε όσο το δυνατόν πιο ακριβή ένδειξη. Η ζύγιση γινόταν σε ηλεκτρονικό ζυγό με ακρίβεια 0,01 του gr. Κατά τη διάρκεια της μέτρησης του βάρους έπρεπε να προσέχουμε να μην υπάρχει ρεύμα αέρος, από ανοικτά παράθυρα ή πόρτες, διαφορετικά η τιμή του βάρους δεν μπορούσε να σταθεροποιηθεί.

Επίσης όλα τα ψάρια έπρεπε να ζυγίζονται σχεδόν τον ίδιο χρόνο από τη στιγμή που τα τοποθετούσαμε στο απορροφητικό χαρτί, διαφορετικά χανόταν περισσότερη υγρασία με τα αποτελέσματα να έχουμε διαφορετικές ενδείξεις βάρους.

Αμέσως μετά τη μέτρηση του βάρους, μετρούσαμε το μήκος των ψαριών. Αυτό γινόταν με τη χρήση παχυμέτρου και οι μετρήσεις με ακρίβεια 0,1 mm.

Αφού τελειώναμε με τις μετρήσεις σε κάθε άτομο, ακολουθούσε ο διαχωρισμός των δειγμάτων κατά είδη, ο οποίος έγινε με τη βοήθεια στερεοσκοπίου, στο οποίο εξετάζαμε την κατανομή των χρωματοφόρων στην επιφάνεια του σώματος και περισσότερο στην τραχηλική περιοχή, καθώς και το σχήμα και γενικό χρώμα του ψαριού, ενώ κάποιες φορές (όταν ο διαχωρισμός δεν ήταν δυνατόν να γίνει από την κατανομή των χρωματοφόρων) ο διαχωρισμός γινόταν από των αριθμών των πυλωρικών τυφλών.

## 2.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ

### 2.3.1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΓΟΝΟΥ (Fry)

Με τον όρο γόνο (Fry) προσδιορίσαμε τα μικρά άτομα των κεφαλοειδών μήκους 20- 60 mm, ενώ ως νεαρά τα άτομα μήκους 60-100 mm (Zismann 1981).

Ο προσδιορισμός του είδους του γόνου παρουσιάζει πολλά προβλήματα, είτε εξαιτίας της απουσίας των χαρακτήρων εκείνων που ταυτοποιούν τα ενήλικα (Zismann 1981), είτε εξαιτίας της παρουσίας αλλομετρικής αύξησης σε σχέση με την αύξηση του μήκους των μορφομετρικών χαρακτήρων, με αποτέλεσμα την αλλαγή του μορφομετρικού προτύπου με την αύξηση του μεγέθους (Minos *et al.* 1994, 1995).

Ο γόνος των κεφαλοειδών φθάνει στις ακτές 30 – 45 ημέρες μετά τη γέννηση του σε ολικό μήκος 15-30 mm, έχοντας λέπια σε όλο του το σώμα, όπου σχηματίζει συμπαγή μονοειδικά κοπάδια (Perlmutter *et al.* 1957, Nash & Koningsberger 1981).

Σε αυτά τα μεγέθη τα πλέον αξιόπιστα κριτήρια για τον προσδιορισμό του είδους είναι τα ακόλουθα:

- **Αριθμός και διάταξη των πυλωρικών τυφλών** (Zambriborch 1949, Bograd 1955, Morouic 1957, Derlmutter *et al.* 1957, El Zarka & Kamel

1965, Thong 1969, Farrugio 1977, Cambrony 1993, 1994) το οποίο ισχύει για ένα κατώτερο μήκος 15 mm, έχει όπου η ανάπτυξη των πλευρικών τυφλών έχει φτάσει σε τέτοιο σημείο, ώστε να μπορούμε να διακρίνουμε τις διαφορές. Αν και μπορεί να υπάρχει δυσκολία για τον προσδιορισμό των 4 από τα 5 είδη, το *M.cephalus* διακρίνεται εύκολα, γιατί έχει μόνο 2 πυλωρικά τυφλά, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα είδη που έχουν περισσότερα από 6 (Thong 1969, Zismann 1981).

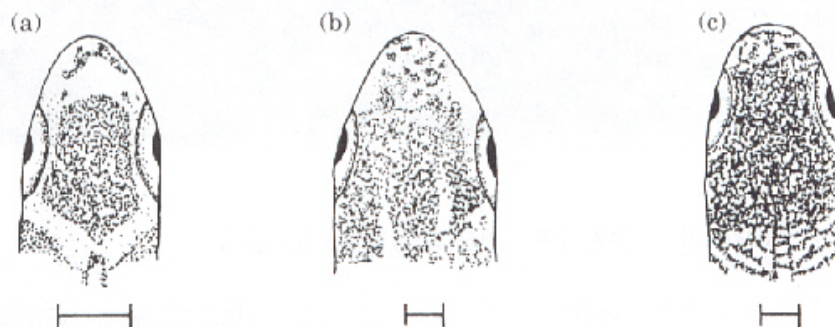
- Η μακροσκοπική εικόνα της **διάταξης των μελανοφόρων κυττάρων στο σώμα** (Perlmutter *et al.* 1957, Farrugio 1977, Cambrony 1984).
- **Κατανομή χρωματοφόρων στην τραχηλική περιοχή (jugular region)** ή αλλιώς τραχηλικής περιοχής (jugular region), (Perlmutter *et al.* 1957, Farrugio 1977, Zismann 1981, Reay & Cornell 1988, Mivos κ.α. 1995α) η οποία κάτω από ένα έμπειρο μάτι μπορεί να γίνει χρήσιμο εργαλείο αναγνώρισης στο πεδίο συλλογής. Τραχηλική περιοχή (jugular region) είναι η περιοχή που εκτείνεται μεταξύ του πρόσθιο μέρους των βραγχιακών επικαλυμμάτων και τον κάτω χείλους (Zismann 1981).

### 2.3.1.1. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΧΡΩΜΑΤΟΦΟΡΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Γενικά το πλέον αξιόπιστο κριτήριο αναγνώρισης γόνου κεφαλοειδών σε μεγέθη μικρότερα των 30 mm (*TL*), όπου τα πυλωρικά τυφλά αναγνωρίζονται με μεγαλύτερη δυσκολία σε σχέση με τα μεγαλύτερα ψάρια, είναι η κατανομή των χρωματοφόρων κυττάρων στην επιφάνεια του σώματος (Cambrony 1984, Perlmutter *et al.* 1975).

Οι περιοχές όπου γίνεται η παρατήρηση των μελανοφόρων κυττάρων είναι κατά μήκος των πλευρών του σώματος (Cambrony 1984, Perlmutter *et al.* 1975) και ραχιαία, πάνω στην κεφαλή (Serventi *et al.* 1996).



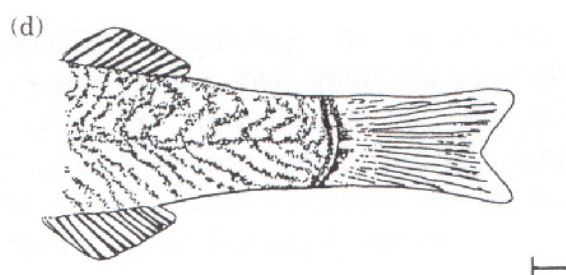


**Εικόνα 2.7.** Ραχιαία άποψη της κεφαλής όπου παρατηρούνται διαφορές στην κατανομή των χρωματοφόρων στο (a) *Liza ramada* (15 mm SL), (b) *Liza aurata* (27 mm SL), (c) *Chelon labrosus* (30 mm SL). (Serventi *et. al.* 1996).

Στο *M. cephalus* τα μελανοφόρα είναι πολύ μικρά και διάχυτα σε όλο το σώμα χωρίς να σχηματίζουν κάποιο πρότυπο, με μια κάθετη λωρίδα μελανοφόρων στον ουραίο μίσχο (Εικ 2.9 και 2.10).

Το *L. saliens* (Εικ. 2.9 και 2.14) παρουσιάζει μια έντονη πλευρική στενή λωρίδα μελανοφόρων κατά μήκος του σώματος με συγκεχυμένη τη διάταξη τους στο ουραίο πτερύγιο, χωρίς συγκεκριμένη λωρίδα μελανοφόρων σ' αυτό.

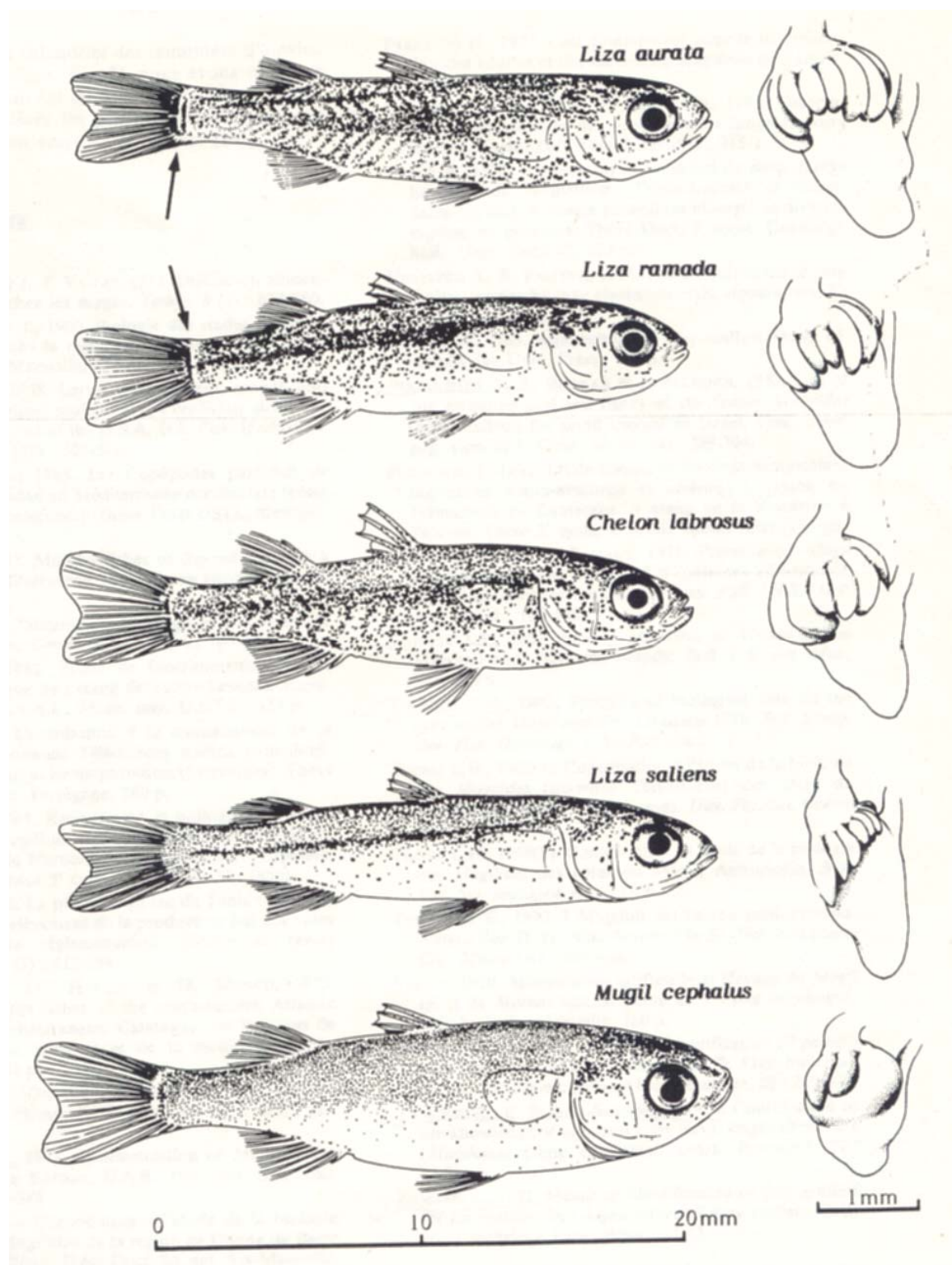
Το *L. aurata* (Εικ. 2.9 και 2.11) παρουσιάζει έντονη χρώση κατά μήκος του σώματος σχηματίζοντας τη χαρακτηριστική μορφή του ψαροκόκαλου. Επίσης μία διπλή κάθετη λωρίδα μελανοφόρων στη βάση του ουραίου πτερυγίου (Εικ. 2.8).



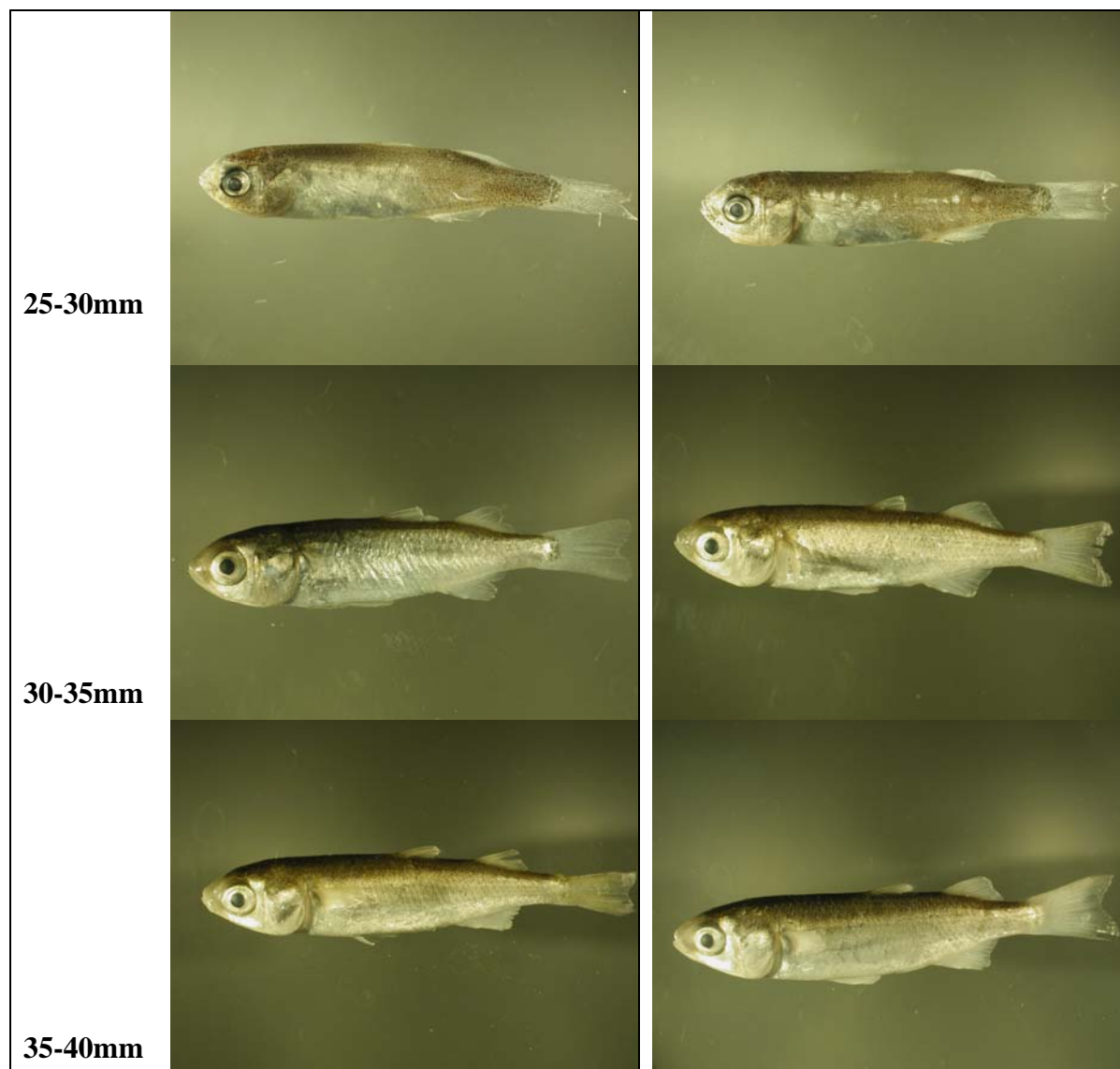
**Εικόνα 2.8.** Χαρακτηριστική διπλή κάθετη λωρίδα μελανοφόρων στη βάση του ουραίου πτερυγίου ατόμων γόνου *Liza aurata* (Serventi *et. al.* 1996).

Στο *L. ramada* (Εικ. 2.9 και 2.12) ο χρωματισμός περιορίζεται στη ράχη μέχρι την μέση, το "ψαροκόκαλο" είναι πιο άτονο και φέρει μια κάθετη λωρίδα μελανοφόρων στην βάση του ουραίου πτερυγίου.

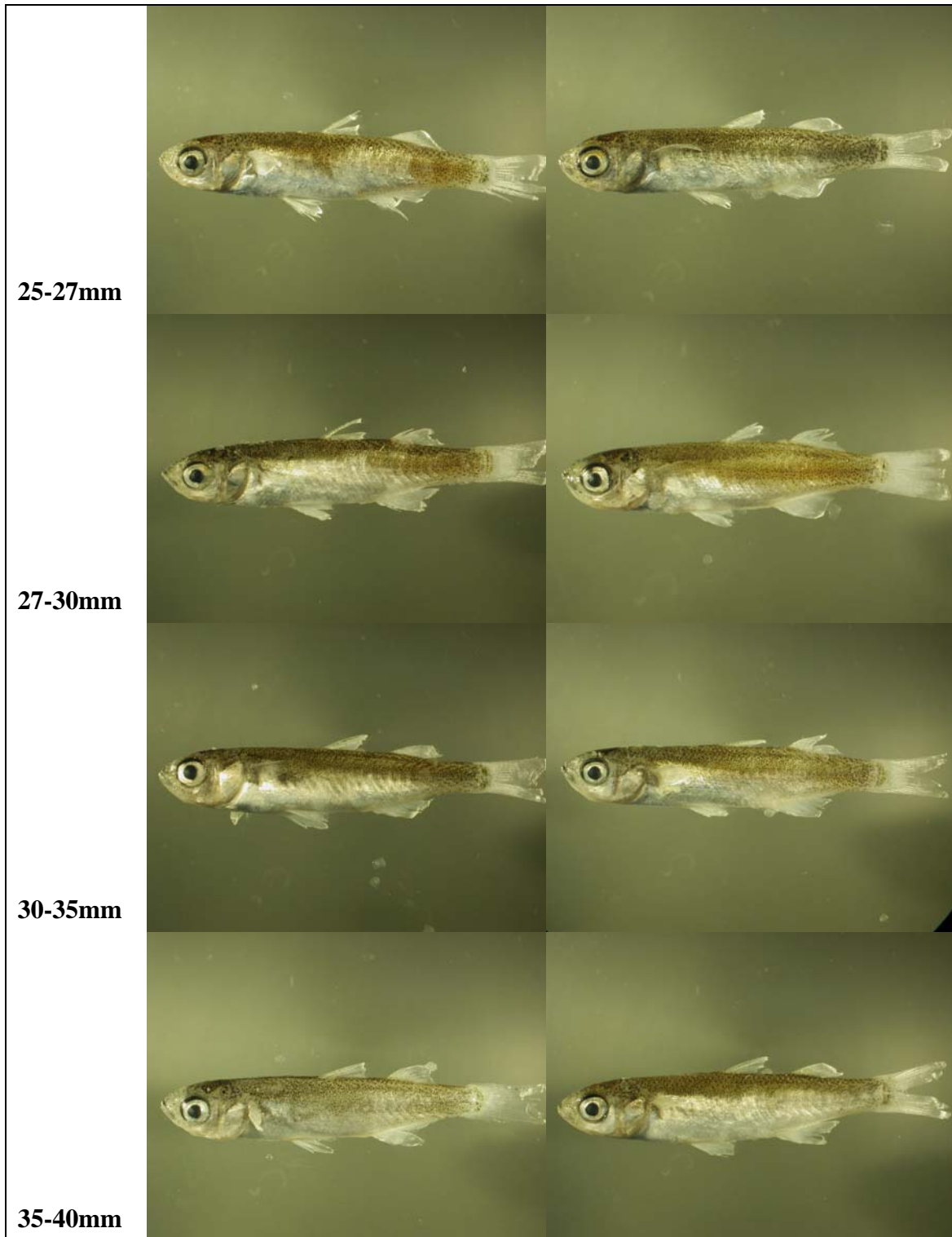
Τέλος το *C. labrosus* (Εικ. 2.9 και 2.13) παρουσιάζει έντονο πυκνό χρωματισμό σε όλο το σώμα και φέρει μία κάθετη λωρίδα μελανοφόρων στον ουραίο μίσχο.

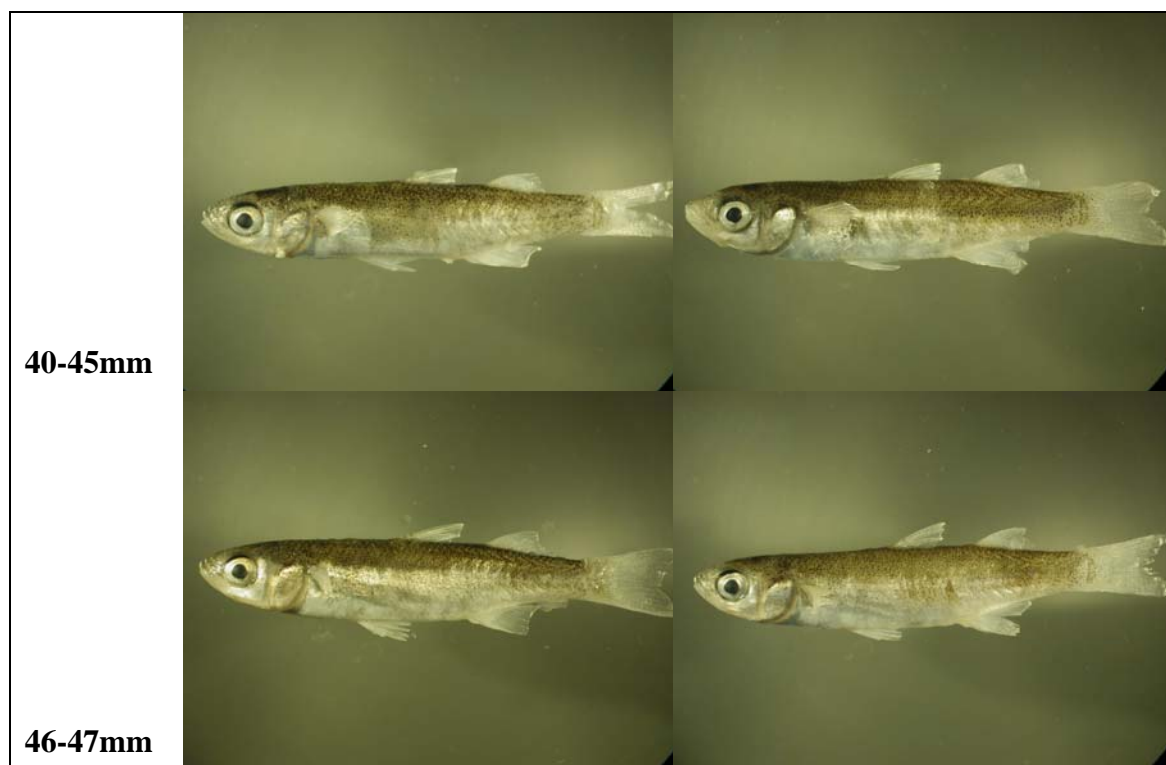


**Εικόνα 2.9.** Κατανομή των χρωματοφόρων κυττάρων κατά μήκος της επιφάνειας του σώματος καθώς και αριθμός και διάταξη πυλωρικών τυφλών ατόμων γόνου κεφαλοειδών (Cambrony 1984).



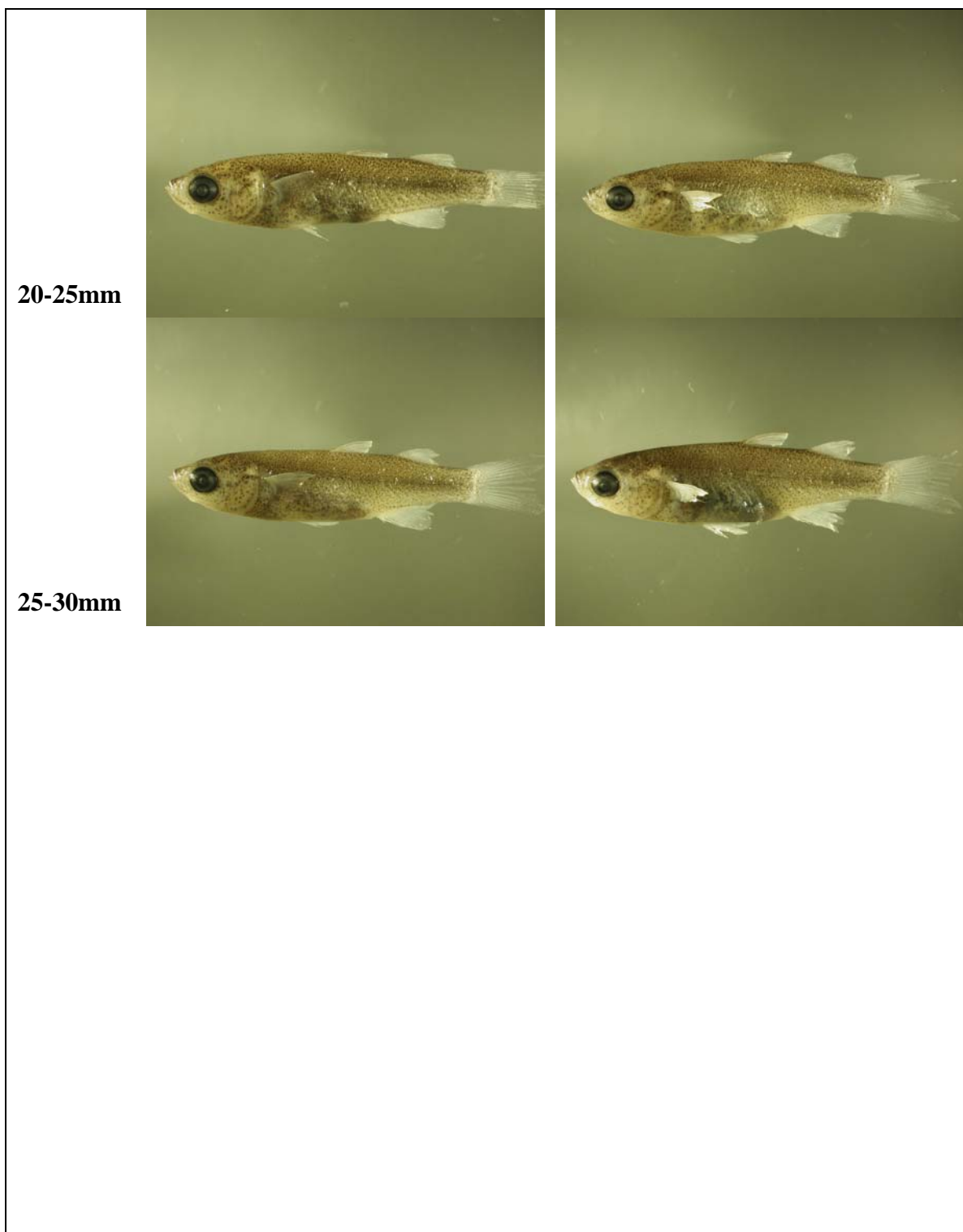
**Εικόνα 2.10.** Τυπική εμφάνιση (πλευρική άποψη) διατηρημένων σε φορμόλη ατόμων γόνου *Mugil cephalus*.



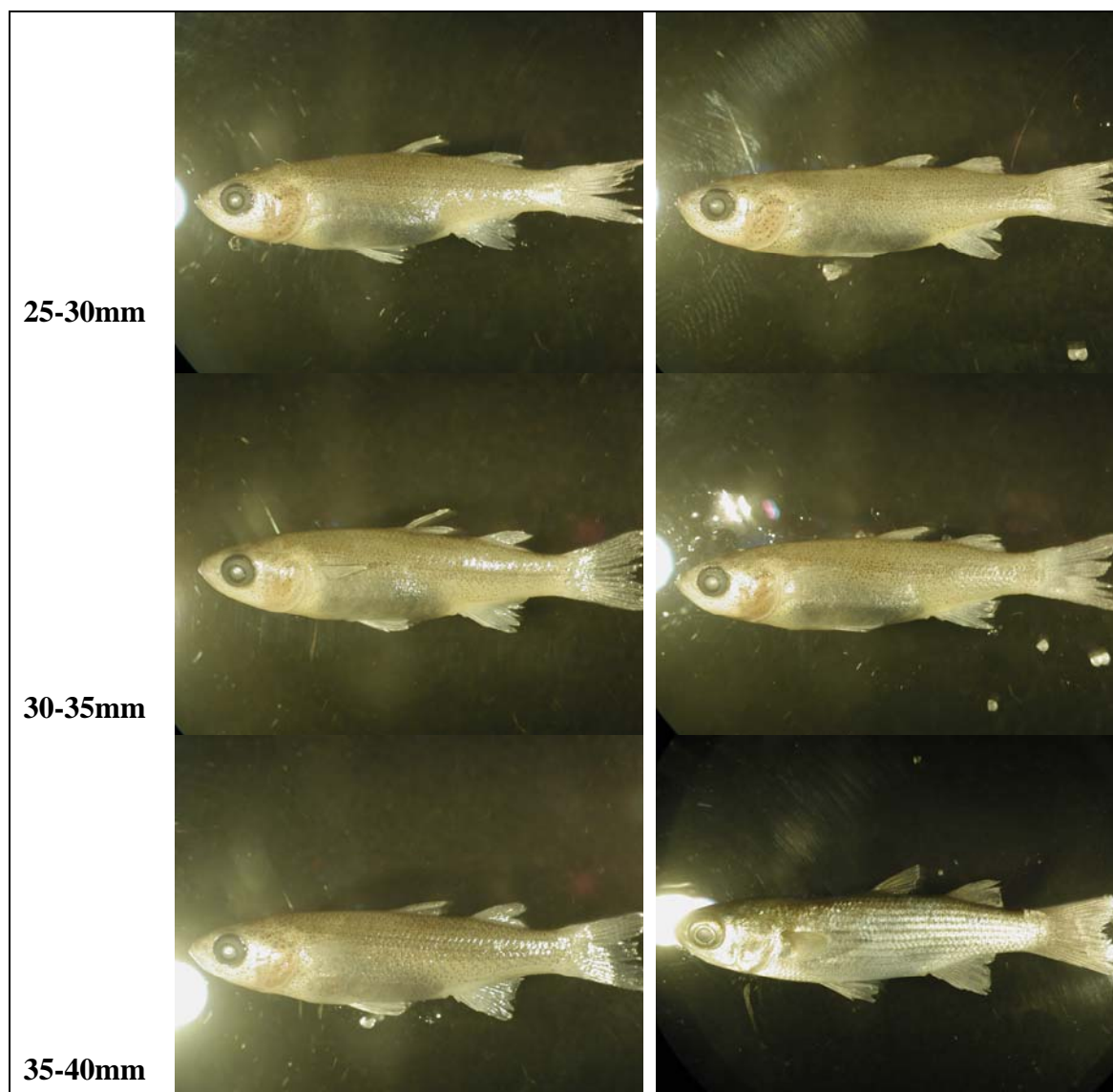


**Εικόνα 2.11.** Τυπική εμφάνιση (πλευρική άποψη) διατηρημένων σε φορμόλη ατόμων γόνου *Liza aurata*.

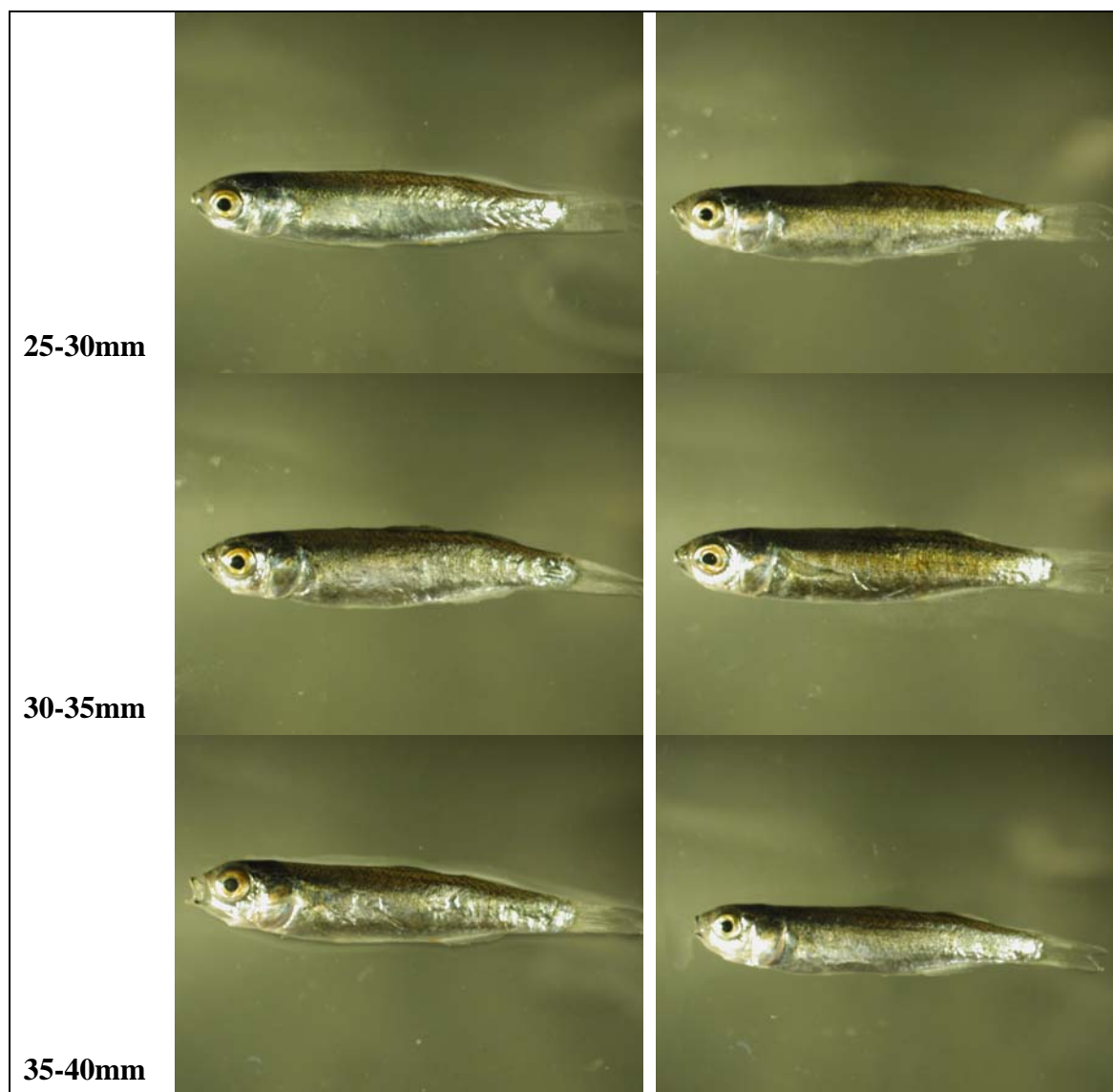




**Εικόνα 2.12.** Τυπική εμφάνιση (πλευρική άποψη) διατηρημένων σε φορμόλη ατόμων γόνου *Liza ramada*.



**Εικόνα 2.13.** Τυπική εμφάνιση (πλευρική άποψη) διατηρημένων σε φορμόλη ατόμων γόνου *Chelon labrosus*



**Εικόνα 2.14.** Τυπική εμφάνιση (πλευρική άποψη) διατηρημένων σε φορμόλη ατόμων γόνου *Liza saliens*.



### 2.3.1.2. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΧΡΩΜΑΤΟΦΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΤΡΑΧΗΛΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (jugular region)

Γενικά το πλέον αξιόπιστο κριτήριο αναγνώρισης του γόνου των κεφαλοειδών και ιδιαίτερα σε μεγέθη μικρότερα από 30 mm, όπου τα πυλωρικά τυφλά αναγνωρίζονται με μεγαλύτερη δυσκολία σε σχέση με τα μεγαλύτερα ιχθύδια, είναι η κατανομή των μελανοφόρων κυττάρων στην επιφάνεια του σώματος (Zismann 1981).

Η διάταξη των μελανοφόρων στο σώμα καθίσταται ορατή μετά την αφαίρεση της στοιβάδας της γουανίνης με την προέλευση 10 περίπου ημερών σε φορμόλη 10%, που αποτελεί πλεονέκτημα στο δεύτερο κριτήριο που χρησιμοποιείται χωρίς την αφαίρεση της γουανίνης.

Στο Σχήμα 2.15. παρουσιάζεται το πρότυπο διάταξης των μελανοφόρων στην κοιλιακή περιοχή της κεφαλής για άτομα εύρους μήκους 20 – 30 mm. Τα μελανοφόρα κύτταρα στη συγκεκριμένη περιοχή σχηματίζουν σειρές κατά μήκος του βραγχιακού επικαλύμματος και στη περιοχή μεταξύ των βρογχικών επικαλυμμάτων (ωοειδές σχήμα).

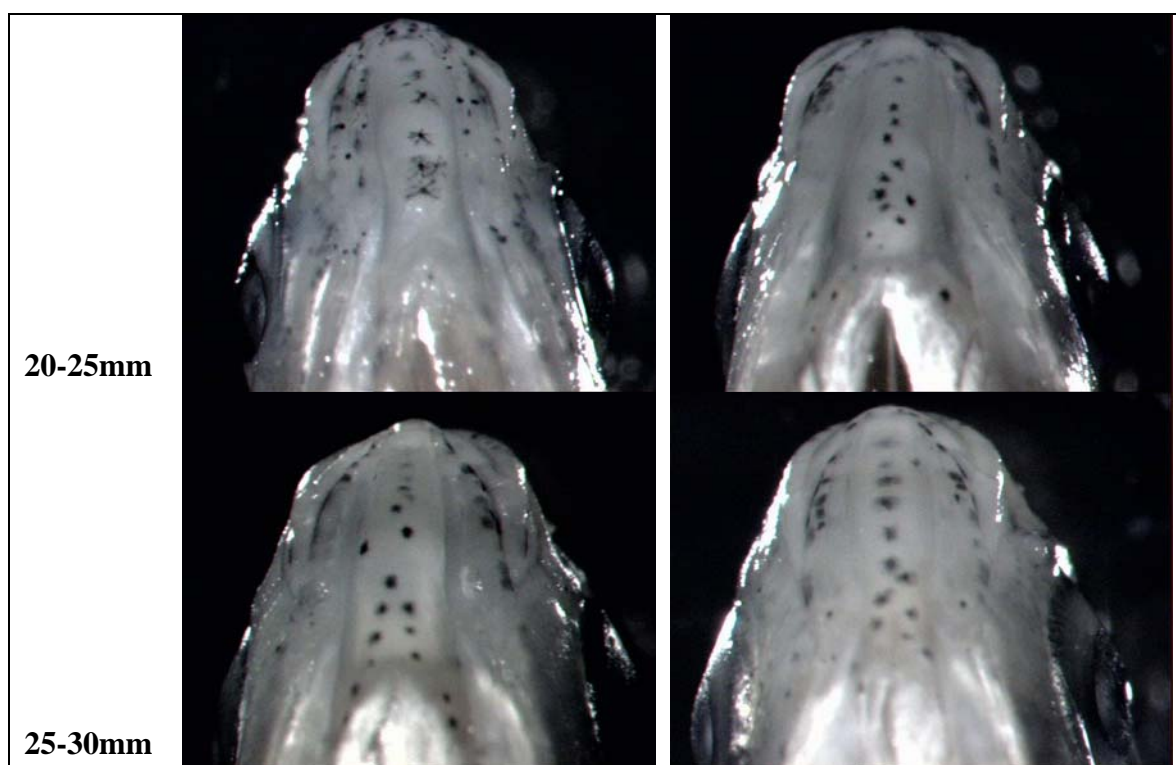


**Εικόνα 2.15.** Παρουσίαση της τραχηλικής περιοχής του γόνου των κεφαλοειδών, όπου διακρίνονται και τα επιμέρους τμήματά της.

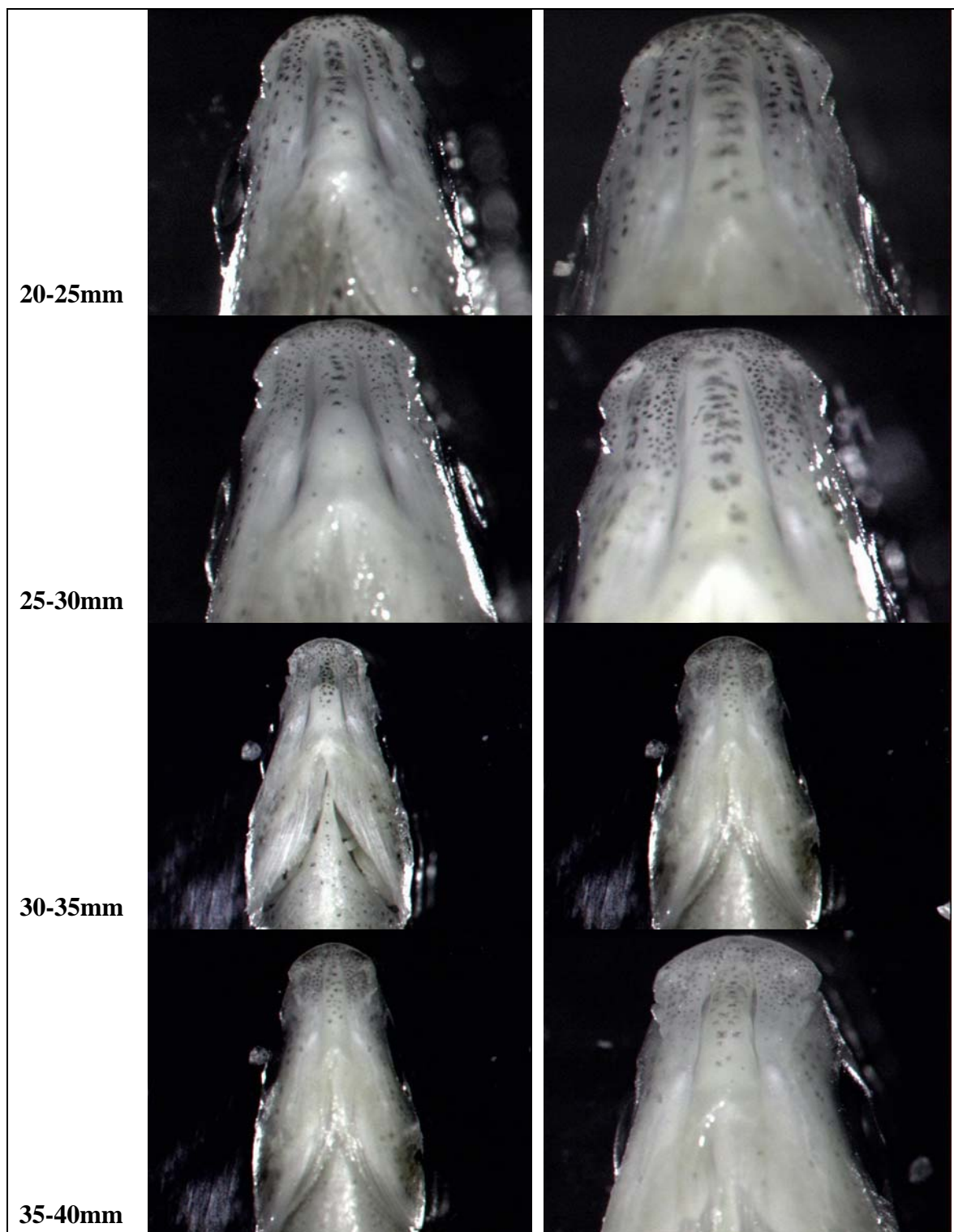
Βρέθηκε ότι για άτομα μήκους 20 – 30 mm, οι σειρές αυτές παρουσιάζουν σταθερότητα και αποτελούν διαγνωστικό χαρακτηριστικό για τα 5 είδη των

κεφαλοειδών όπου συνοψίζεται στην παρακάτω κλείδα (Minos κ.α. 1995<sup>α</sup>, Minos *et al.* 2002).

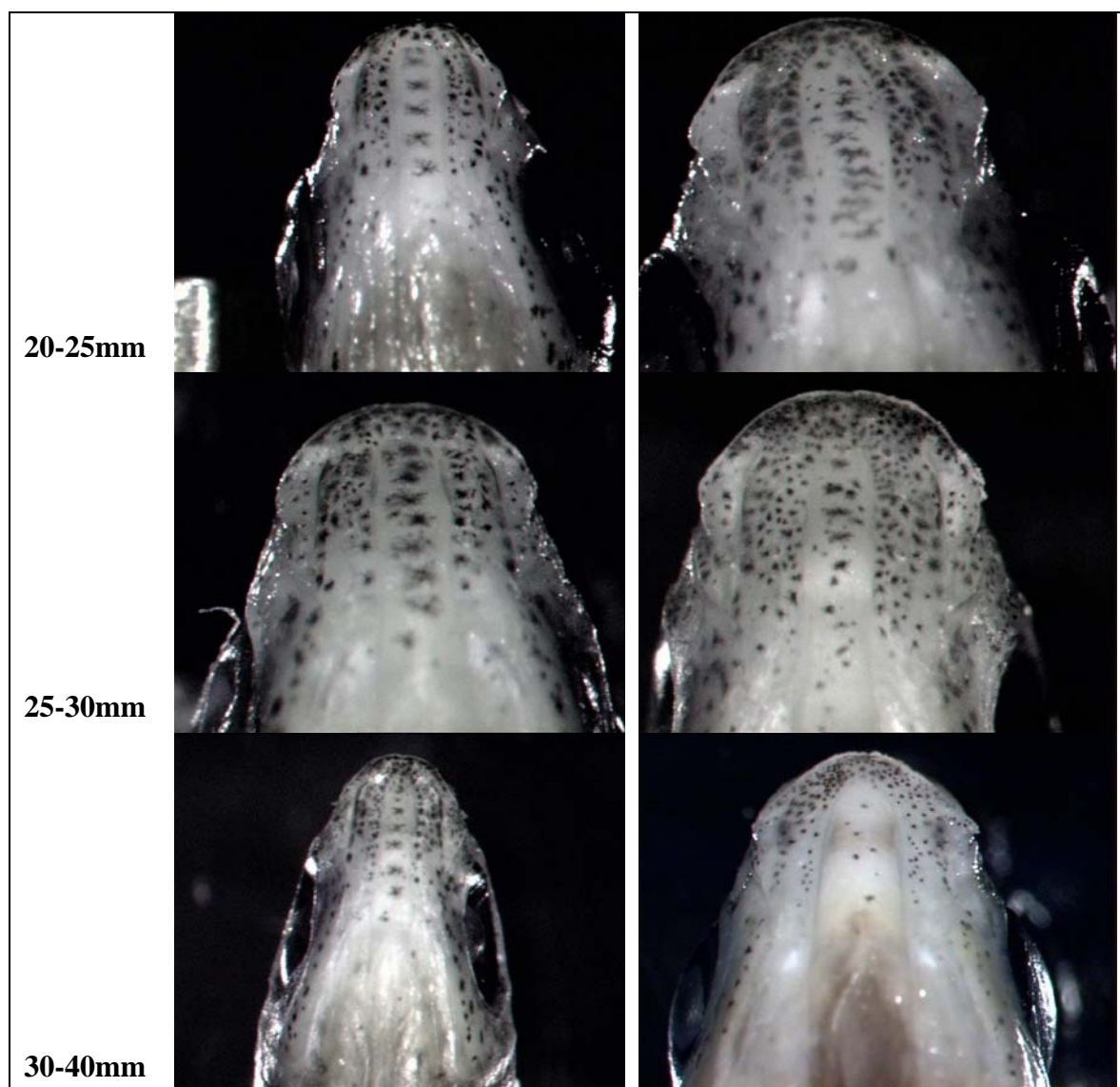
- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Απλή σειρά μελανοφόρων στην κοιλιακή επέκταση του βραγχιακού επικαλύμματος.....                         | 2                             |
| - Διπλή σειρά μελανοφόρων στην κοιλιακή επέκταση του βραγχιακού επικαλύμματος.....                         | 3                             |
| 2. Απλή σειρά μελανοφόρων στο ωοειδές σχήμα η οποία διχάζεται πίσω από το ύψος των ματιών (Εικ. 2.16)..... | <b><i>Mugil cephalus</i></b>  |
| - Μια ολιγάριθμη σειρά μελανοφόρων στο ωοειδές σχήμα (Εικ.2.18).   | <b><i>Liza ramada</i></b>     |
| 3. Διπλή σειρά μελανοφόρων στο ωοειδές σχήμα .....   | 4                             |
| - Απλή σειρά μελανοφόρων στο ωοειδές σχήμα (Εικ.2.17).....   | <b><i>Liza aurata</i></b>     |
| 4. Τα μελανοφόρα περιορίζονται στην προσοφθάλμια περιοχή (Εικ.2.20).....                                   | <b><i>Liza saliens</i></b>    |
| - Τα μελανοφόρα εκτείνονται πίσω από τα μάτια (Εικ. 2.19).....   | <b><i>Chelon labrosus</i></b> |



**Εικόνα 2.16.** Διάταξη των μελανοφόρων στην κοιλιακή περιοχή της κεφαλής διατηρημένων σε φορμόλη ατόμων γόνου *Mugil cephalus*.

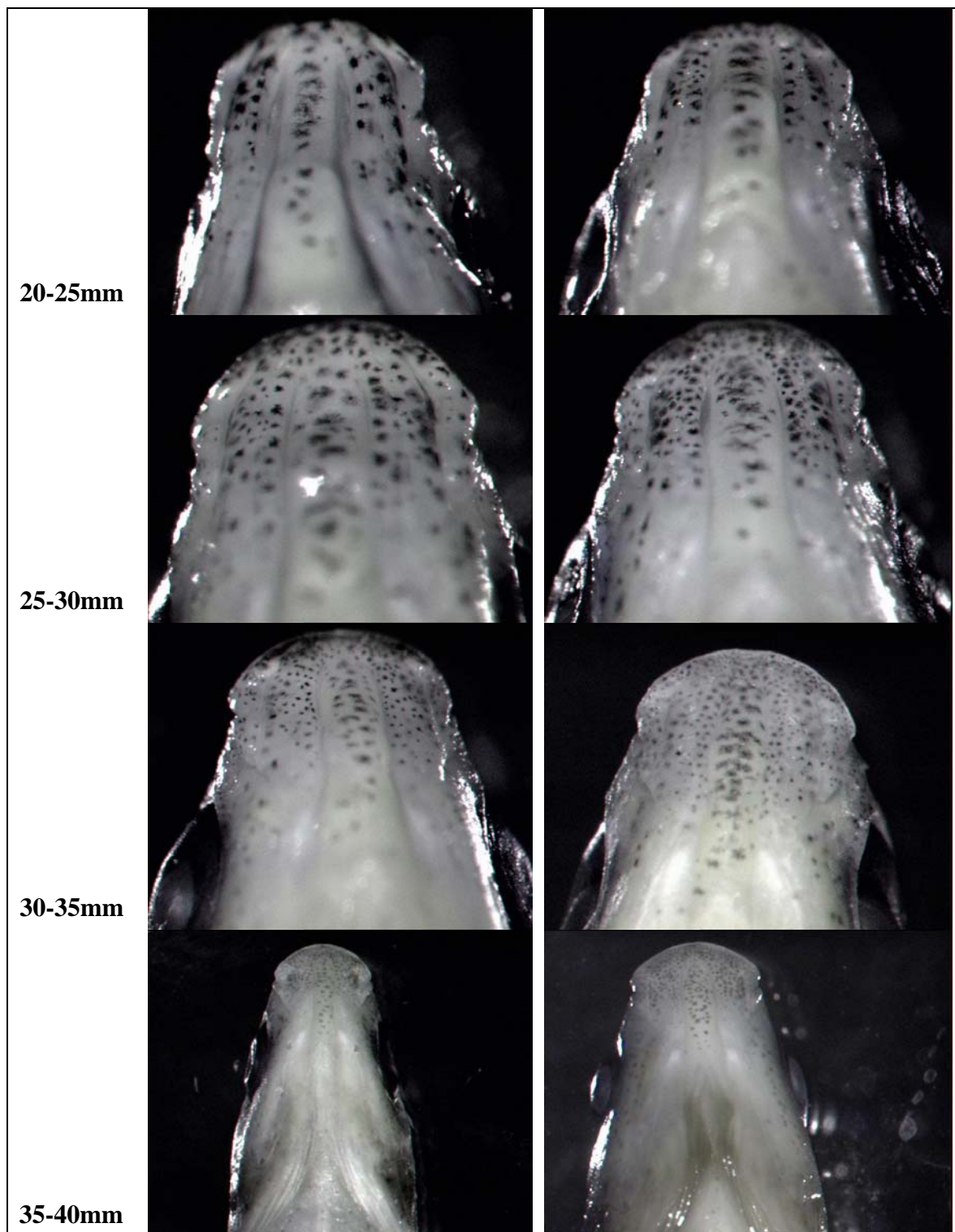


**Εικόνα 2.17.** Διάταξη των μελανοφόρων στην κοιλιακή περιοχή της κεφαλής διατηρημένων σε φορμόλη ατόμων γόνου *Liza aurata*.

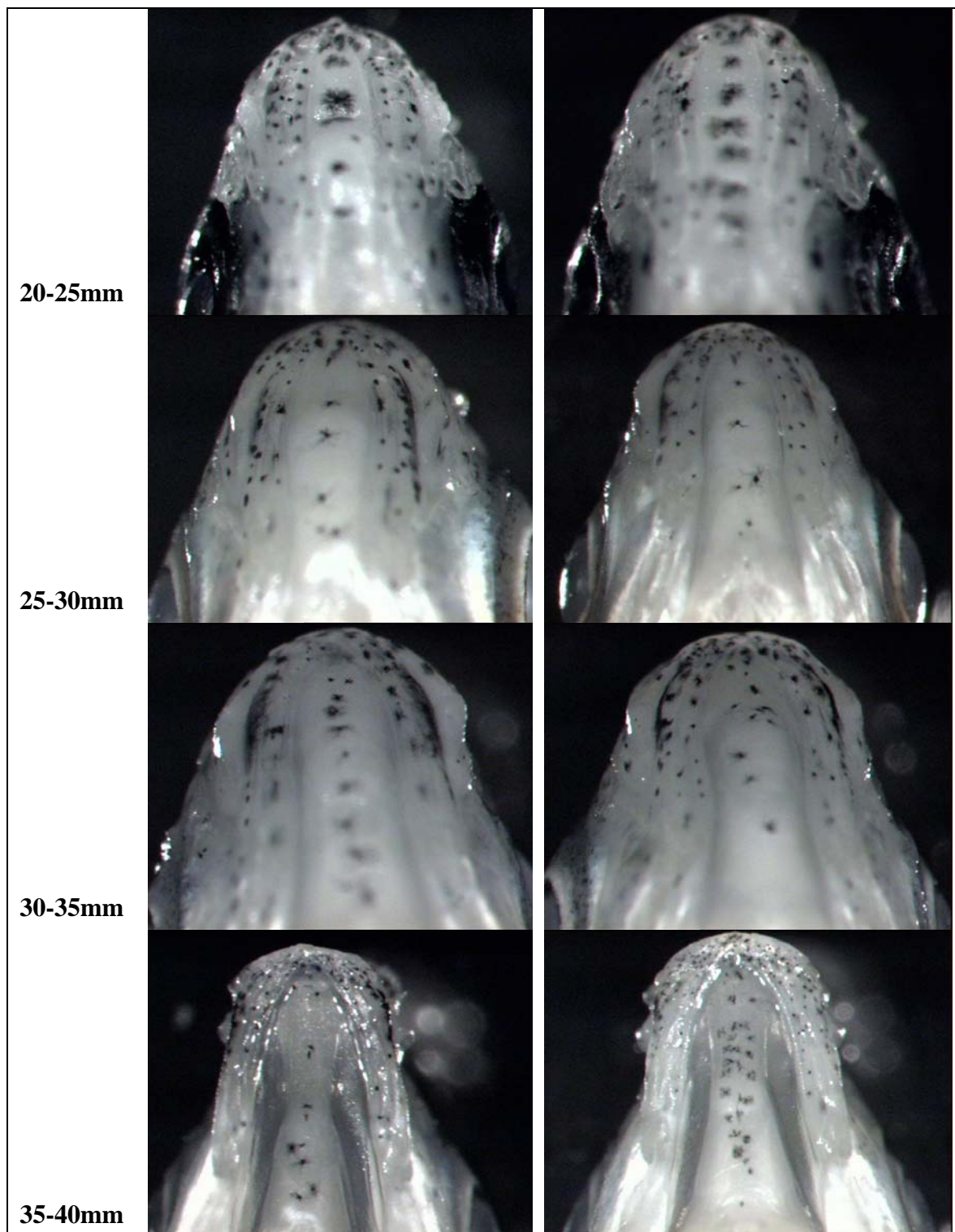


**Εικόνα 2.18.** Διάταξη των μελανοφόρων στην κοιλιακή περιοχή της κεφαλής διατηρημένων σε φορμόλη ατόμων γόνου *Liza ramada*.





**Εικόνα 2.19.** Διάταξη των μελανοφόρων στην κοιλιακή περιοχή της κεφαλής διατηρημένων σε φορμόλη ατόμων γόνου *Chelon labrosus*.



**Εικόνα 2.20.** Διάταξη των μελανοφόρων στην κοιλιακή περιοχή της κεφαλής διατηρημένων σε φορμόλη ατόμων γόνου *Liza saliens*.

### 2.3.1.3. ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΠΥΛΩΡΙΚΩΝ ΤΥΦΛΩΝ (pyloric caesa)

Ο αριθμός και η διάταξη των πυλωρικών τυφλών το οποίο ισχύει για ένα κατώτερο μήκος 15 mm, εκεί όπου η ανάπτυξη των πυλωρικών τυφλών έχει φτάσει σε τέτοιο σημείο ώστε να μπορούμε να διακρίνουμε τις διαφορές. Για παράδειγμα, αν και μπορεί να υπάρχει δυσκολία για τον προσδιορισμό των 4 από τα 5 είδη, το *M. cephalus* διακρίνεται εύκολα γιατί έχει μόνο 2 πυλωρικά τυφλά, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα είδη που έχουν περισσότερα από 6.

Τα πυλωρικά τυφλά είναι κατασκευές που εκφύονται από το σημείο εκείνο που ενώνεται ο στόμαχος με το έντερο (πυλωρός) και καλύπτουν το στόμαχο (Εικ. 2.21). Επειδή όλα τα είδη δεν φέρουν διακλαδώσεις, κατά τη εξέτασή τους καταγράφονταν ο αριθμός και η κατανομή τους, δηλαδή αν σχηματίζουν μια ή περισσότερες ομάδες (Cambrony 1984) (Εικ. 2.9).

Για την αποκάλυψη των πυλωρικών τυφλών έγινε μια τομή με ψαλίδι από το εδρικό άνοιγμα (εδρική οπή) κατά μήκος της μεσαίας γραμμής της κοιλίας. Μετά την αποκάλυψη τους, τα πυλωρικά τυφλά αφαιρέθηκαν προσεχτικά από τα σπλάχνα των ψαριών με λαβίδα και τοποθετήθηκαν σε τριβλίο Petri, όπου με τη βοήθεια λαβίδας απομακρύνθηκε το συκώτι και ο λιπώδης ιστός. Η καταμέτρηση τους έγινε σε στερεοσκόπιο με τη βοήθεια προσπίπτοντος φωτισμού.

Μετά την παρατήρηση, τα πυλωρικά τοποθετήθηκαν ξανά μέσα στα άτομα και αποθηκεύθηκαν σε βαζάκια με διάλυμα φορμόλης 10% για τυχόν περαιτέρω εξέταση τους.



**Εικόνα 2.21.** Απεικόνιση της διάταξης των πυλωρικών τυφλών σε άτομο του είδους *Chelone labrosus* με ολικό μήκος 97,88mm.

Για τα πέντε είδη που μελετήσαμε παρατηρούνται τα εξής χαρακτηριστικά:

***Mugil cephalus*:** Είναι το μόνο είδος με δύο πυλωρικά τυφλά ίσου μήκους (Εικ. 2.22). Στα άλλα είδη ο αριθμός των πυλωρικών τυφλών είναι μεγαλύτερος.

***Liza aurata*:** Έχει 8-9 πυλωρικά τυφλά από τα οποία τα μεσαία (3<sup>ο</sup>-5<sup>ο</sup>) ελαφρώς κοντύτερα από τα υπόλοιπα (Εικ. 2.23).

***Liza ramada*:** Έχει 7-8 πυλωρικά τυφλά ισομεγέθη, σπάνια 6, ενώ σε μερικές περιπτώσεις είναι 8 οπότε τα μεσαία δύο (το 4<sup>ο</sup> και 5<sup>ο</sup>) είναι κατά τι μικρότερα και λεπτότερα από τα υπόλοιπα δίνοντας την εντύπωση ότι ήταν στην αρχή ένα που στη συνέχεια διαιρέθηκαν σε δύο πυλωρικά τυφλά (Εικ. 2.24).

***Liza saliens*:** Ο αριθμός των τυφλών κυμαίνεται από 7 έως 9, τα μεγέθη των οποίων ελαττώνονται από την κοιλιακή προς τη ραχιαία πλευρά του στομάχου. Σε άτομα μεγαλύτερα των 50 mm, τα τυφλά κατανέμονται σε 2 ομάδες, 3 ή 4 προς την κοιλιακή πλευρά κατά μήκος του σώματος και 4 ή 5 βραχύτερα ραχιαία (Εικ. 2.25).

***Chelone labrosus*:** Πάντα 6 ισομεγέθη κοντά τυφλά και σπάνια 7 ή 5 (Εικ. 2.26).

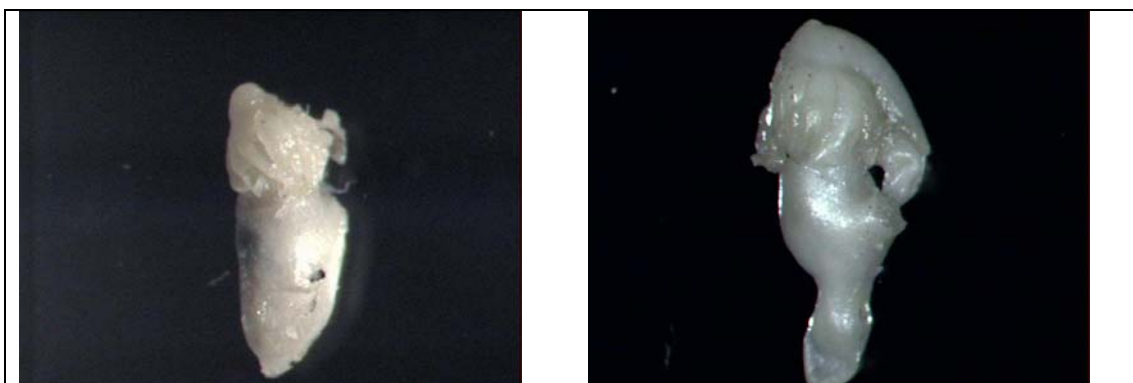
Συνήθως, ο διαχωρισμός μεταξύ *L. aurata* και *L. ramada* είναι πολύ δύσκολος. Ο αριθμός των τυφλών είναι συχνά ο ίδιος (8) και οι διαστάσεις τους παρόμοιες.



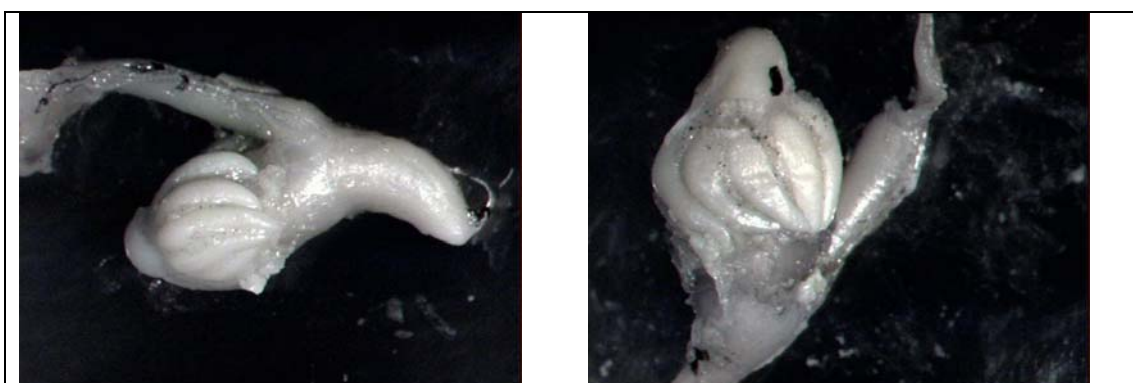
Σύγκυση μπορεί επίσης να συμβεί μεταξύ των ειδών *L. ramada* και *C. labrosus*, τα τυφλά του οποίου είναι όμως ελαφρώς βραχύτερα.



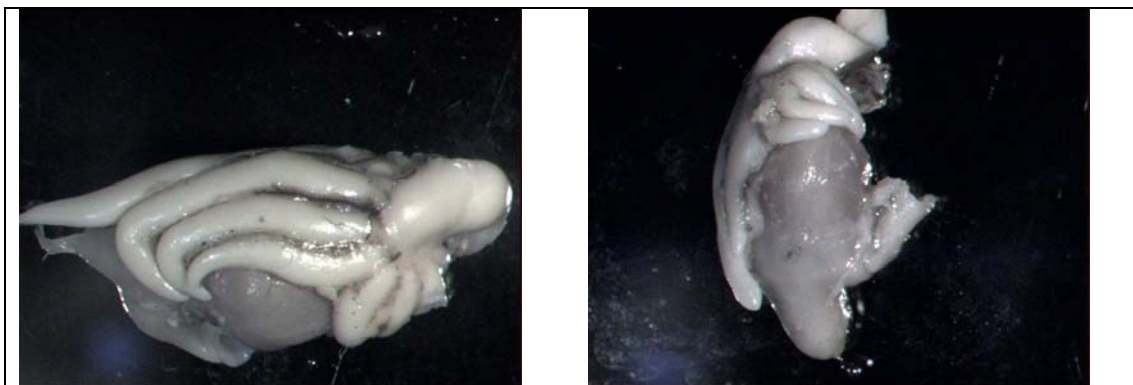
**Εικόνα 2.22.** Απεικόνιση της διάταξης των πυλωρικών τυφλών σε διατηρημένα σε φορμόλη στομάχια ατόμων γόνου *Mugil cephalus*.



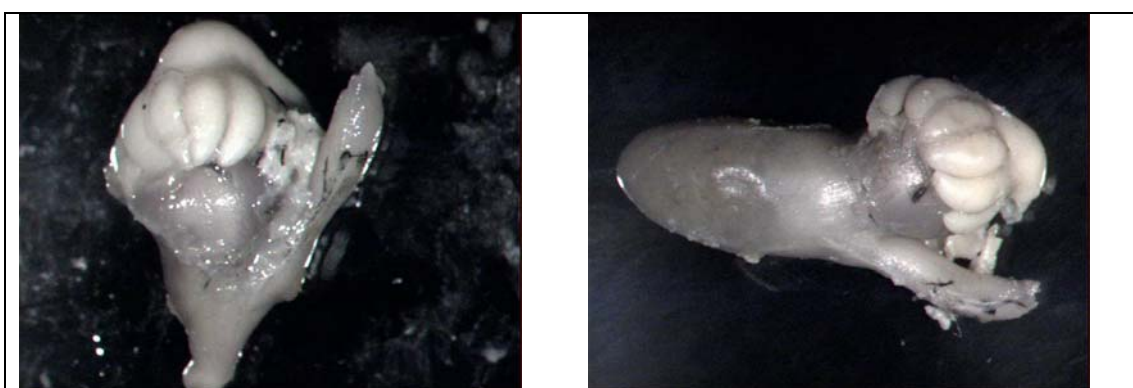
**Εικόνα 2.23.** Απεικόνιση της διάταξης των πυλωρικών τυφλών σε διατηρημένα σε φορμόλη στομάχια ατόμων γόνου *Liza aurata*.



**Εικόνα 2.24.** Απεικόνιση της διάταξης των πυλωρικών τυφλών σε διατηρημένα σε φορμόλη στομάχια ατόμων γόνου *Liza ramada*.



**Εικόνα 2.25.** Απεικόνιση της διάταξης των πυλωρικών τυφλών σε διατηρημένα σε φορμόλη στομάχια ατόμων γόνου *Liza saliens*.



**Εικόνα 2.26.** Απεικόνιση της διάταξης των πυλωρικών τυφλών σε διατηρημένα σε φορμόλη στομάχια ατόμων γόνου *Chelonia labrosus*.

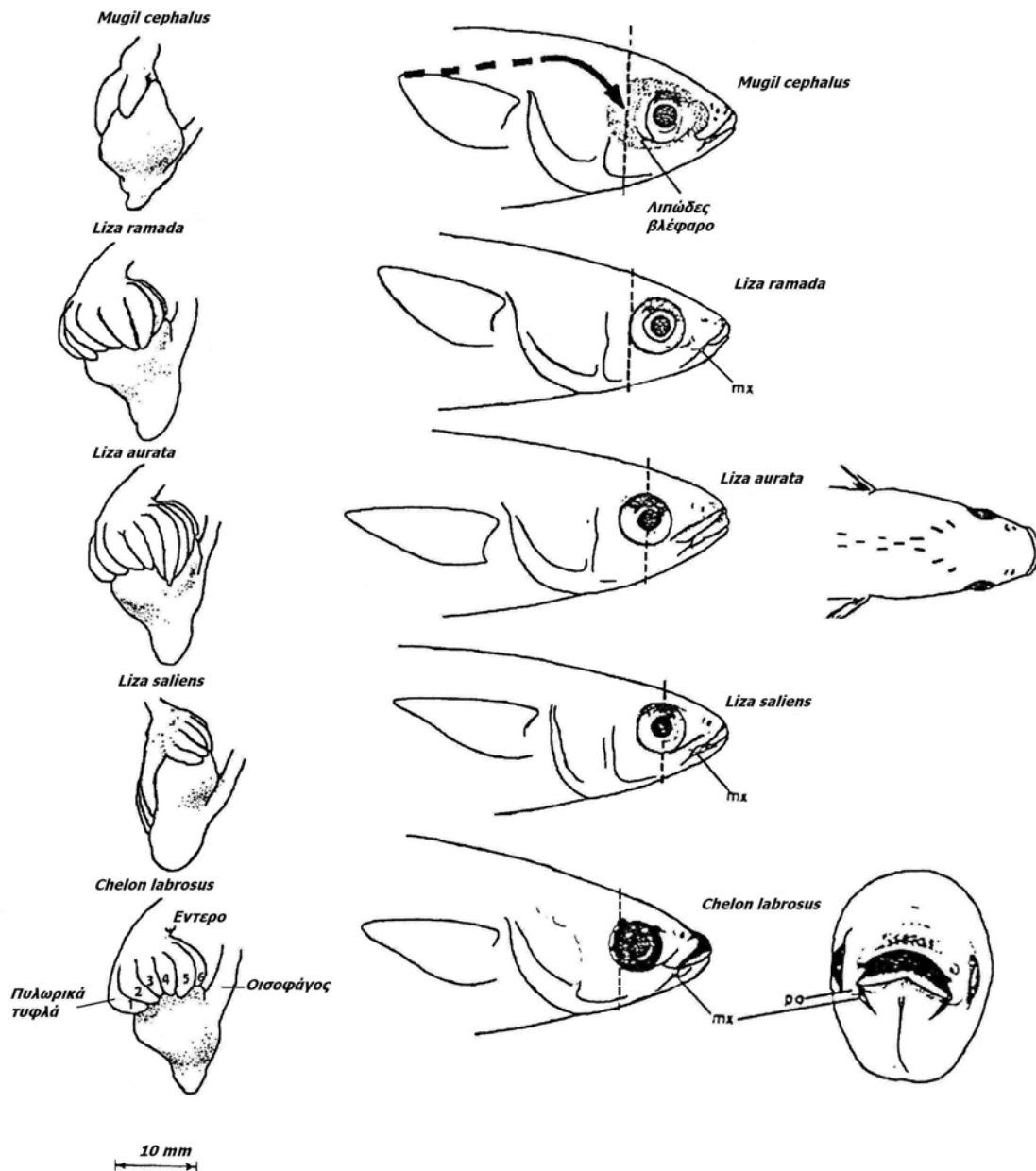
### 2.3.2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΝΕΑΡΩΝ ΑΤΟΜΩΝ

Ο διαχωρισμός των ειδών των νεαρών κεφαλοειδών (60-120 mm) παραμένει μια δύσκολη υπόθεση, γιατί ατονούν τα διαγνωστικά χαρακτηριστικά προσδιορισμού του γόνου και μόλις που είναι εμφανή τα διαγνωστικά χαρακτηριστικά των ενηλίκων.

Διαγνωστικοί χαρακτήρες για τα νεαρά και ενήλικα είδη των κεφαλοειδών αποτελούν η ύπαρξη λιπώδους βλεφάρου, το ύψος του άνω χείλους του στόματος σε σχέση με τη διάμετρο του ματιού, ο αριθμός των ακτινών του εδρικού πτερυγίου, ο αριθμός και η διάταξη των πυλωρικών τυφλών, το μήκος των θωρακικών πτερυγίων όταν αυτά στραφούν προς τα εμπρός σε σχέση με τη θέση του ματιού, καθώς επίσης και ο αριθμός των βλεννογόνων καναλιών στα

προραχιαία λέπια (Εικ. 2.24) τα οποία συνοψίζονται στην παρακάτω κλείδα (Κασπίρης 2000)

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Λιπώδη μεμβράνη καλύπτει την οφθαλμική κόρη. Με δύο πυλωρικά τυφλά. Εδρικό όχι με περισσότερες από 8 μαλακές ακτίνες.....   | <b><i>Mugil cephalus</i></b>     |
| - Όχι όπως παραπάνω.....   | 2                                |
| 2. Εδρικό πτερύγιο με 11 μαλακές ακτίνες .....   | <b><i>Oedalechilus labeo</i></b> |
| - Εδρικό πτερύγιο με 9 μαλακές ακτίνες.....  | 3                                |
| 3. Άνω χείλος παχύ, με αρκετές προεξέχουσες θηλές.....   | <b><i>Chelon labrosus</i></b>    |
| - Άνω χείλος λεπτό, χωρίς προεξοχές ή θηλές.....   | 4                                |
| 4. Τα θωρακικά πτερύγια στρεφόμενα προς το κεφάλι μόλις που φθάνουν την πίσω οφθαλμική κόγχη.....  | <b><i>Liza ramada</i></b>        |
| - Τα θωρακικά πτερύγια στρεφόμενα προς το κεφάλι φθάνουν και ξεπερνούν την πίσω οφθαλμική κόγχη.....   | 5                                |
| 5. Τα λέπια στη ράχη, μεταξύ πρώτου ραχιαίου πτερυγίου και οροφή κεφαλής φέρουν 2-3 αυλακώσεις. Επίσης τα λέπια ξεπερνούν το ύψος των ματιών και των ρωθώνων και φτάνουν μέχρι το ρύγχος.....      | <b><i>Liza saliens</i></b>       |
| - Τα λέπια στη ράχη, μεταξύ πρώτου ραχιαίου πτερυγίου και οροφή κεφαλής φέρουν μία βαθιά αυλάκωση. Τα λέπια δεν ξεπερνούν το ύψος των ματιών και των ρωθώνων και δεν φτάνουν μέχρι το ρύγχος ..... | <b><i>Liza aurata</i></b>        |



**Εικόνα 2.27.** Διαγνωστικά χαρακτηριστικά για τον προσδιορισμό πέντε ειδών της οικογένειας των κεφαλοειδών (Μίνος 2005).

## 2.4. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Όλα τα δεδομένα των δειγματοληψιών εισήχθησαν στο λογιστικό φύλο Excel 2003. Τα διαγράμματα και τα σχήματα έγιναν με τη βοήθεια διαφόρων σχεδιαστικών πακέτων (ORIGIN ver 7, CORELDRAW ver 7).

## 2.5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για τα 5 είδη της οικογένειας των κεφαλοειδών αναλύθηκαν τα αλιευτικά δεδομένα και προέκυψαν τα εξής:

- η μηνιαία κατανομή των ατόμων ανά κλάση μήκους στον βιότοπο και
- η αφθονία των ατόμων ανά δειγματοληψία στον βιότοπο.

Για τον υπολογισμό της αφθονίας χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης **A**, που ορίστηκε από τον τύπο:

$$A = n/a$$

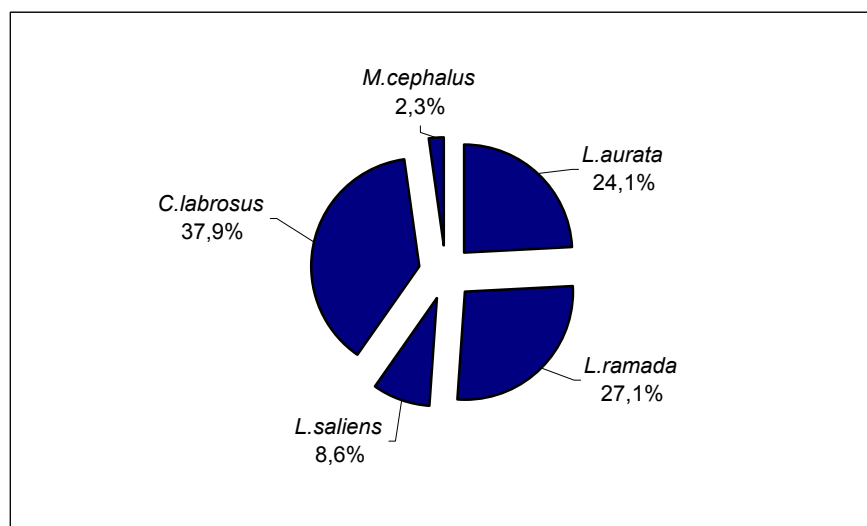
όπου **n** είναι ο αριθμός των ατόμων που αλιεύθηκαν συνολικά κάθε μήνα και **a** ο αριθμός των δειγματοληψιών κάθε μήνα (Μίνος 1996).

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συνολικά για όλη την δειγματοληπτική περίοδο συλλέχθηκαν 1824 άτομα κεφαλοειδών (Πιν. 3.1, Σχ. 3.1) , από τα οποία τα 157 ήταν *L. saliens*, 692 *C. labrosus*, 441 *L. aurata*, 42 *M. cephalus* και 494 *L. ramada*.

**Πίνακας 3.1.** Αριθμός ατόμων ανά είδος που αλιεύτηκαν σε όλη την περίοδο.

	Αριθμός ατόμων (N)	Ποσοστό (%)
<i>L. saliens</i>	157	8,6
<i>C. labrosus</i>	692	37,9
<i>L. aurata</i>	441	24,1
<i>M. cephalus</i>	42	2,3
<i>L. ramada</i>	494	27,1
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1824</b>	<b>100</b>



**Εικόνα 3.1:** Εκατοστιαίο ποσοστό ανά είδος του γόνου των κεφαλοειδών που συλλέχθηκαν στο σύνολο των δειγματοληψιών.

Στον Πίνακα 3.2 δίνονται ο μηνιαίος αριθμός των δειγματοληψιών και ο αριθμός των ατόμων που συνελήφθησαν ανά είδος στην περιοχή δειγματοληψίας.

**Πίνακας 3.2.** Αριθμός δειγματοληψιών στην ακτή του λιμανιού των Ν. Μουδανιών καθώς και ο αριθμός ατόμων ανά είδος που συλλέχθηκαν.

Μήνας	Αρ. Δειγματοληψιών	Είδος					
		<i>L.aurata</i>	<i>L.ramada</i>	<i>L.saliens</i>	<i>C.labrosus</i>	<i>M.cephalus</i>	
Φεβρουάριος	1	24					
Μάρτιος	0						
Απρίλιος	2	73	18	24	2		
Μάιος	2	176	386	3	429		
Ιούνιος	3*	22	153	4	247		
Ιούλιος	0						
Αυγустός	0						
Σεπτέμβριος	1		1	40			
Οκτώβριος	1	8				20	
Νοέμβριος	2		4		4	12	
Δεκέμβριος	2	60			9		
Ιανουάριος	1	35					
Φεβρουάριος	1	43				10	
<b>Σύνολο</b>	<b>16</b>	<b>441</b>	<b>562</b>	<b>71</b>	<b>690</b>	<b>42</b>	<b>1806</b>

### 3.1. ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ

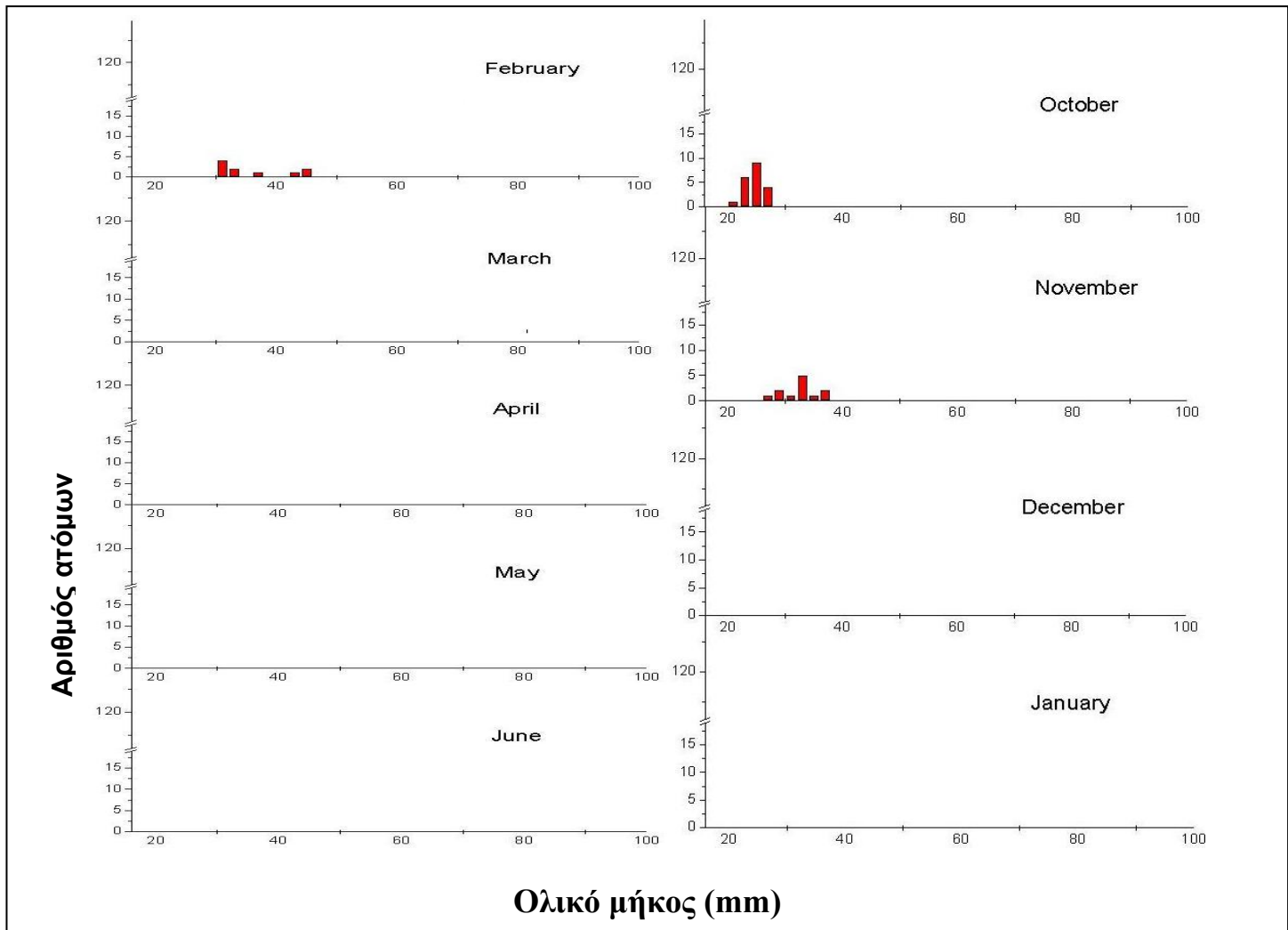
#### 3.1.1. *Mugil cephalus*

##### Ανάλυση κλάσεων μήκους

Στην ακτή του λιμανιού αλιεύθηκαν ιχθύδια μήκους από 20 mm έως 36 mm.

Τα άτομα του κεφάλου πρωτοεμφανίζονται κατά τον μήνα Οκτώβριο σε μέσο μήκος 24,4 mm (Εικ 3.2), ταυτόχρονα με τα είδη *L. aurata* και *L. saliens*, σε μέσο μήκος 24,4 mm. Άτομα συλλέχθηκαν επίσης του μήνες Νοέμβριο και Φεβρουάριο, σε μήκη που κυμαίνονται από 20-36 mm, με μέσα μήκη 32,5 mm και 36,2 mm αντίστοιχα για τους δυο αυτούς μήνες. Τον Φεβρουάριο

παρατηρείται μετατόπιση της καμπύλης προς τα δεξιά, άρα και αύξηση των ατόμων που διαβιούν στον βιότοπο.



**Εικόνα 3.2.** Μηνιαία κατανομή του μήκους του γόνου και τον νεαρών ατόμων του *Mugil cephalus* αλιευμένων στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών από Φεβρουάριο 2004 έως Φεβρουάριο 2005.

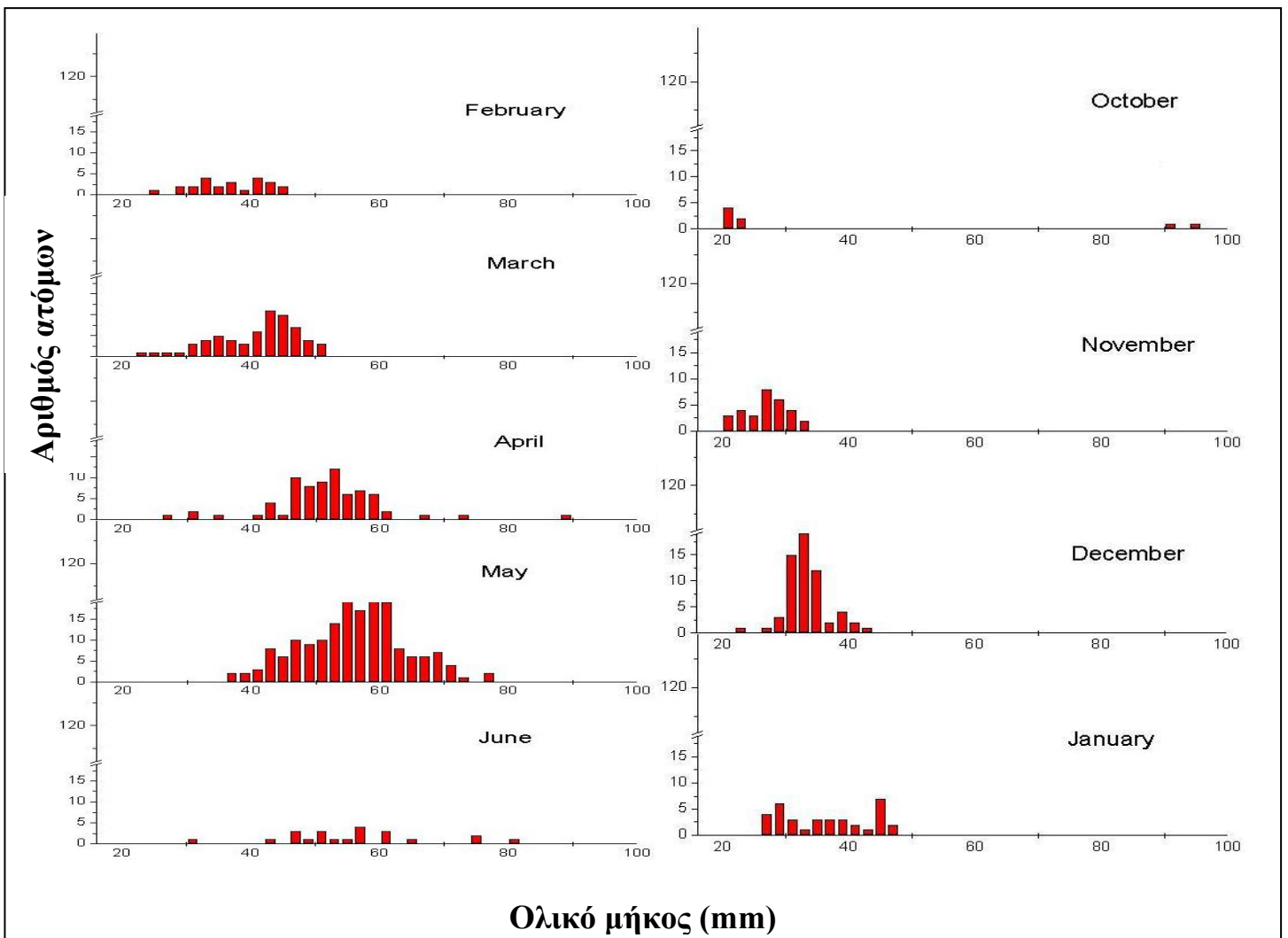
### 3.1.2. *Liza aurata*

#### Ανάλυση κλάσεων μήκους

Παρατηρώντας τα μηνιαία αποτελέσματα (Εικ. 3.3) από την αλιεία για του *L. aurata* στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών, παρατηρούμε ότι και τα νεοεισερχόμενα άτομα στο βιότοπο ( $TL$  25-35 mm) εμφανίζονται σε αυτόν τον Φεβρουάριο. Αναλυτικότερα τους ανοιξιάτικους μήνες (Μάρτιο-Μάιο), αλιευεται



γόνος και νεαρά άτομα μεγαλύτερα από 30mm (30-50mm). Αυτούς τους μήνες η μέση τιμή του μήκους αυξάνεται από τα 40,8 στα 51,6 και 55,8 mm αντίστοιχα. Τους καλοκαιρινούς μήνες παρατηρείται μια μετατόπιση της καμπύλης προς τα δεξιά, επομένως και αύξηση των ατόμων στο βιότοπο. Τον Οκτώβριο εμφανίζονται ξανά άτομα μικρού μεγέθους (>30 mm) (νεοεισερχόμενα) και συνεχίζουν να συλλέγονται έως τον Δεκέμβριο πράγμα που σημαίνει ότι η αναπαραγωγική δραστηριότητα έχει ξεκινήσει πιο νωρίς.



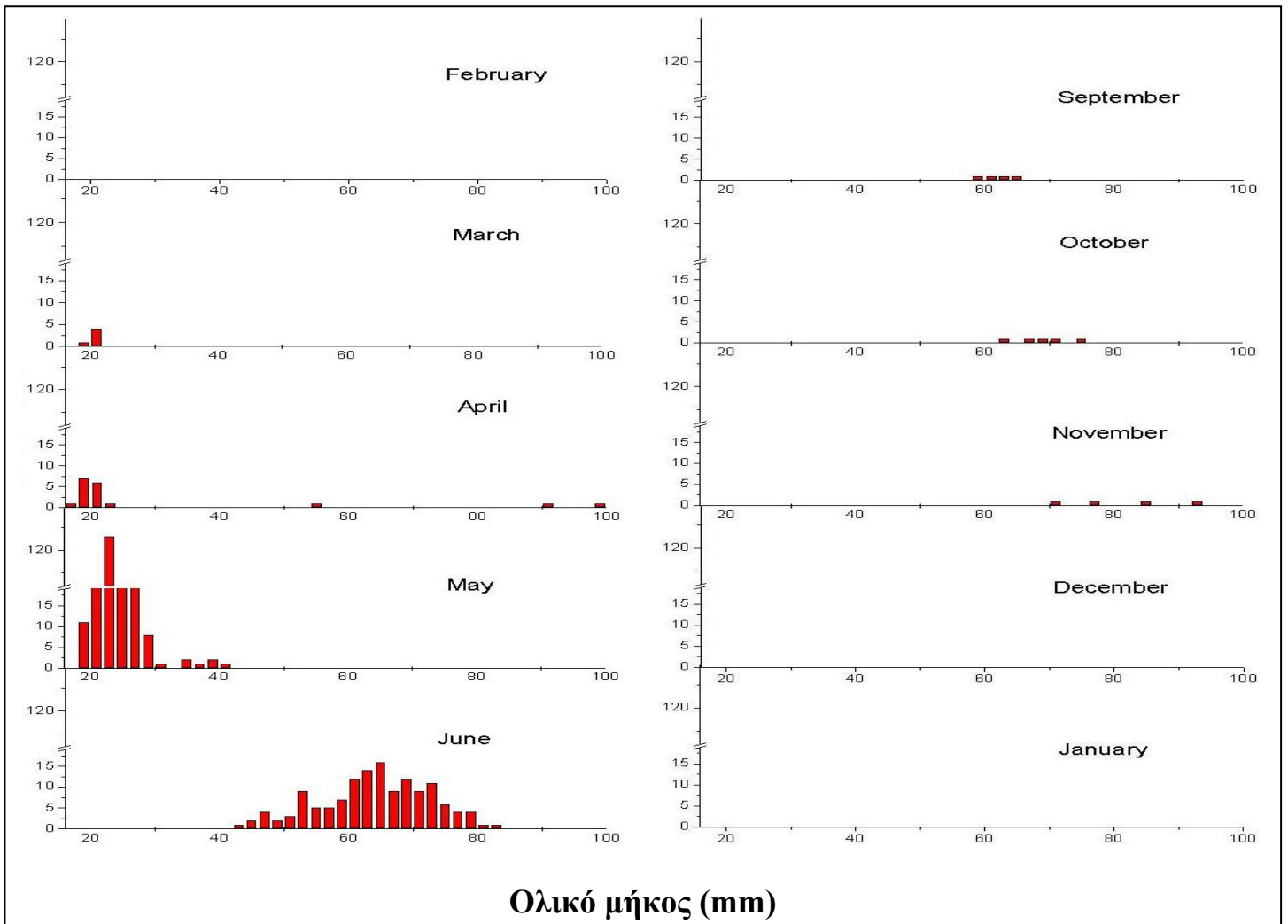
**Εικόνα 3.3.** Μηνιαία κατανομή του μήκους του γόνου και των νεαρών ατόμων του *Liza aurata* αλιευμένων στο λιμάνι των Ν. Μουδαγιών από Φεβρουάριο 2004 έως Φεβρουάριο 2005.

### 3.1.3. *Liza ramada*

#### Ανάλυση κλάσεων μήκους

Στην ακτή του λιμανιού αλιεύθηκαν ιχθύδια μήκους 16 mm έως 98 mm.

Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές (Katselis *et al.*1994, Ondrias *et al.*1994, Μίνος 1996), η αναπαραγωγική δραστηριότητα του *L. ramada* είναι από τον Νοέμβριο έως και τον Δεκέμβριο. Τα νεοεισερχόμενα παρατηρούνται στον βιότοπο πρώτη φορά τον μήνα Μάρτιο σε μέσο μήκος 19,9 mm. Νεοεισερχόμενα άτομα συνεχίζουν να συλλέγονται τον Απρίλιο και τον Μάιο σε ποσοστά 38,89% και 32,9 % και με μέσα μήκη 19,8 mm και 23,6 mm αντίστοιχα. Τους υπόλοιπους μήνες το δείγμα αποτελείται από ενήλικα άτομα (30-85 mm) (Εικ. 3.4).

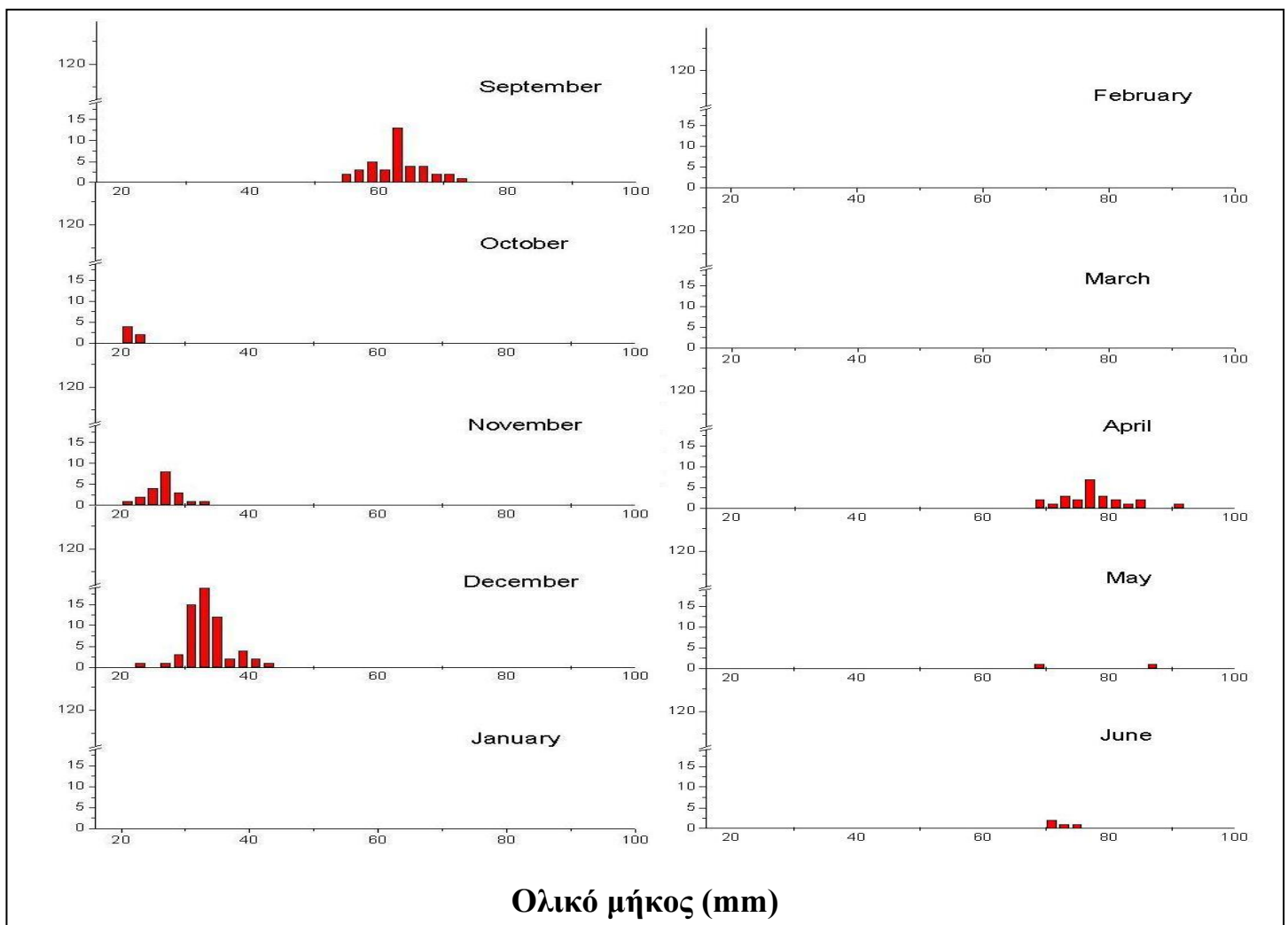


**Εικόνα 3.4.** Μηνιαία κατανομή του μήκους του γόνου και των νεαρών ατόμων του *Liza ramada* αλιευμένων στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών από Φεβρουάριο 2004 έως Φεβρουάριο 2005.

### 3.1.4. *Liza saliens*

#### Ανάλυση κλάσεων μήκους

Η πρώτη εμφάνιση του γόνου παρατηρείται στην περιοχή τον Οκτώβριο σε ολικό μήκος 21,6 mm και συνεχίζει σ' αυτά τα μήκη (<25 mm) έως τον Δεκέμβριο. Τον Σεπτέμβριο αλιεύθηκαν άτομα μήκους 55 έως 74 mm, και τον Απρίλιο και το Μάιο το δείγμα αποτελείται καθαρά από ενήλικα άτομα (Εικ. 3.5).

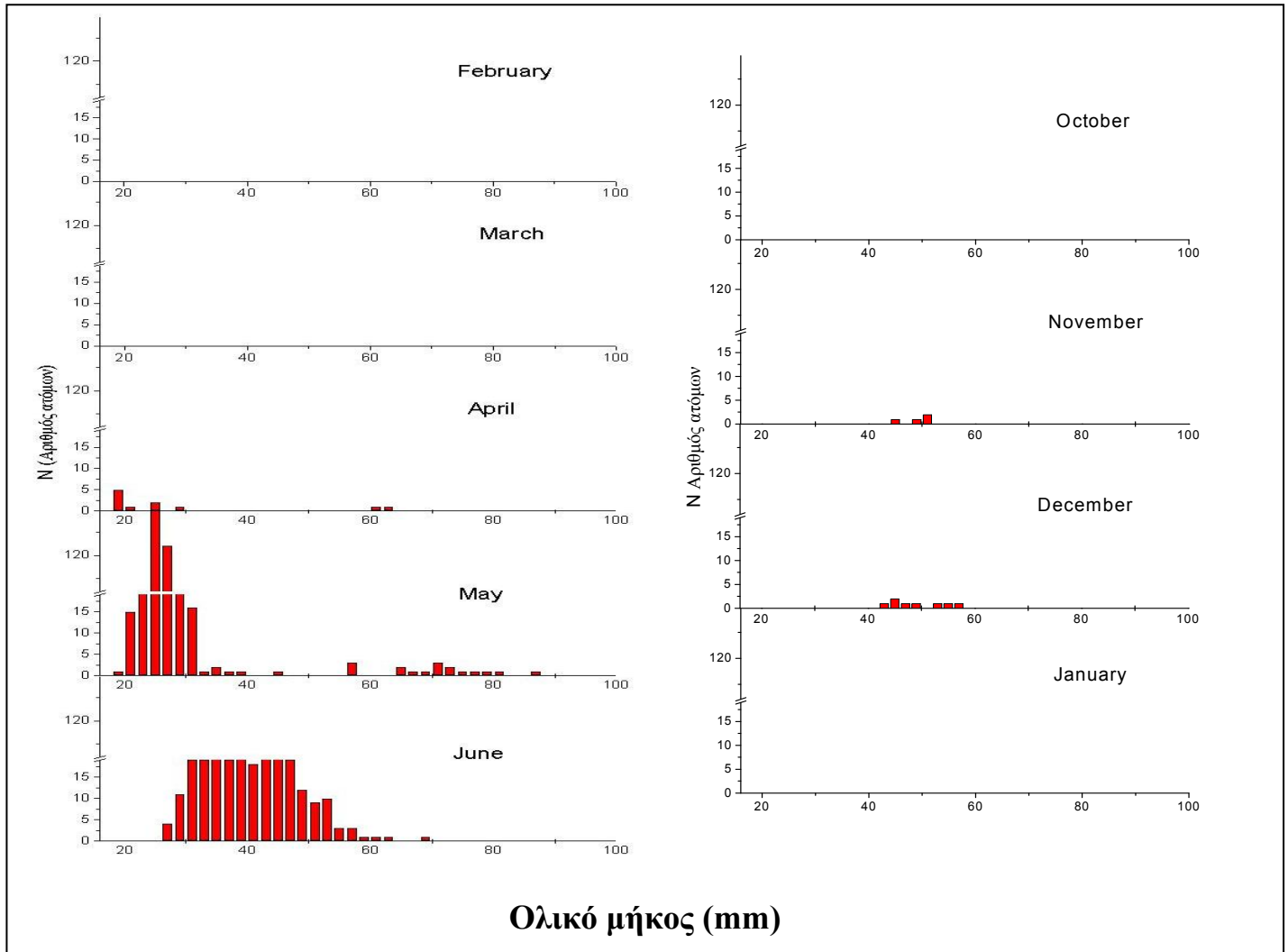


**Εικόνα 3.5.** Μηνιαία κατανομή του μήκους του γόνου και των νεαρών ατόμων του *Liza saliens* αλιευμένων στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών από Φεβρουάριο 2004 έως Φεβρουάριο 2005

### 3.1.5. *Chelon labrosus*

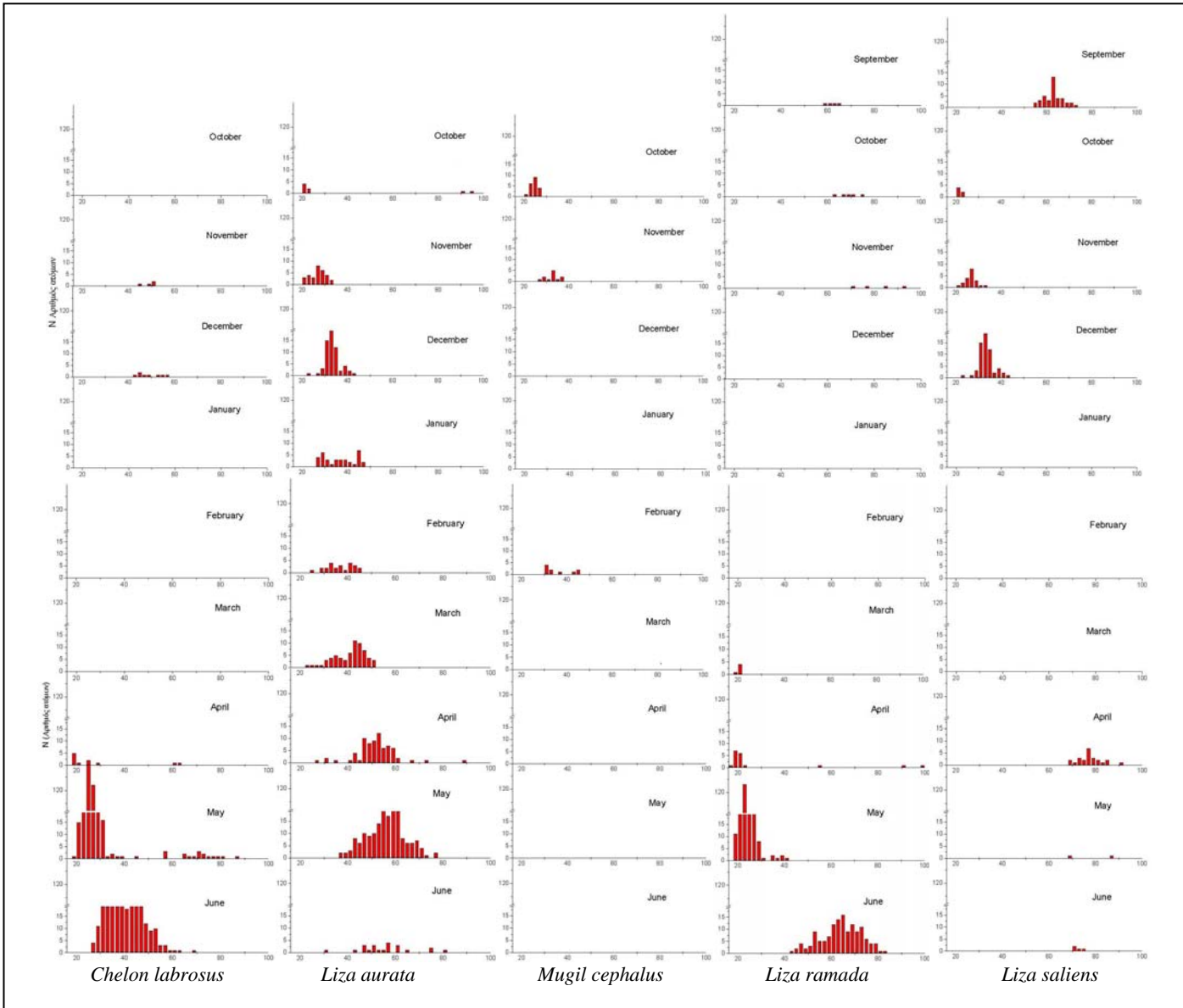
#### Ανάλυση κλάσεων μήκους

Αποτελεί το κυρίαρχο είδος στο δείγμα (692 άτομα, 37,9%). Αλιεύθηκαν άτομα *C. labrosus* εύρους μήκους από 19-88 mm TL. Ο γόνος του *C. labrosus* πρωτοεμφανίζεται στον βιότοπο κατά τους μήνες Απρίλιο και Μάιο. Ο Απρίλιος χαρακτηρίζεται από μικρό αριθμό ατόμων τα οποία είναι μικρότερα από 20mm (νεοεισερχόμενα άτομα). Το δείγμα του Μαΐου αποτελείται τόσο από νεοεισερχόμενα άτομα, όσο και από άτομα μεγαλύτερου μεγέθους. Κυρίαρχη κλάση τον μήνα αυτό είναι η κλάση 24-26mm, με μέση τιμή 24,5 mm και αποτελεί το 33,56% των ατόμων που συλλέχθηκαν τον μήνα αυτό. Τον Ιούνιο παρατηρείται μια μετατόπιση της καμπύλης προς τα δεξιά (μέση τιμή 40,8 mm), γεγονός που δείχνει ότι υπάρχει μια πιθανή αύξηση των ατόμων που διαβιούν στον βιότοπο. Το είδος συλλέγεται ξανά κατά τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο και το δείγμα αποτελείται ως επί το πλείστον από ενήλικα άτομα (Εικ. 3.6).



**Εικόνα 3.6.** Μηνιαία κατανομή του μήκους του γόνου και των νεαρών ατόμων του *Chelon labrosus* αλιευμένων στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών από Φεβρουάριο 2004 έως Φεβρουάριο 2005.

Συγκρίνοντας την περίοδο πρώτης εμφάνισης των ατόμων των 5 ειδών των κεφαλοειδών στον βιότοπο (Εικ. 3.7), παρατηρούμε ότι το είδος που εμφανίζεται πρώτο ημερολογιακά είναι το *L. ramada* (Μάρτιος). Το είδος αυτό εξακολουθεί να συλλέγεται σε μικρά μεγέθη (νεοεισερχόμενα άτομα) και για τους δύο επόμενους μήνες (Απρίλιο, Μάιο). Τον Απρίλιο, ταυτόχρονα με τα νεοεισερχόμενα του *L. ramada* κάνουν την εμφάνιση τους και τα άτομα του *C. labrosus*. Τα νεοεισερχόμενα άτομα του είδους αυτού εμφανίζονται στον βιότοπο έως τον Ιούνιο. Τέλος τον Οκτώβριο συλλέχθηκαν τα άτομα των τριών ειδών: *L. aurata*, *L. saliens* και *M. cephalus*.

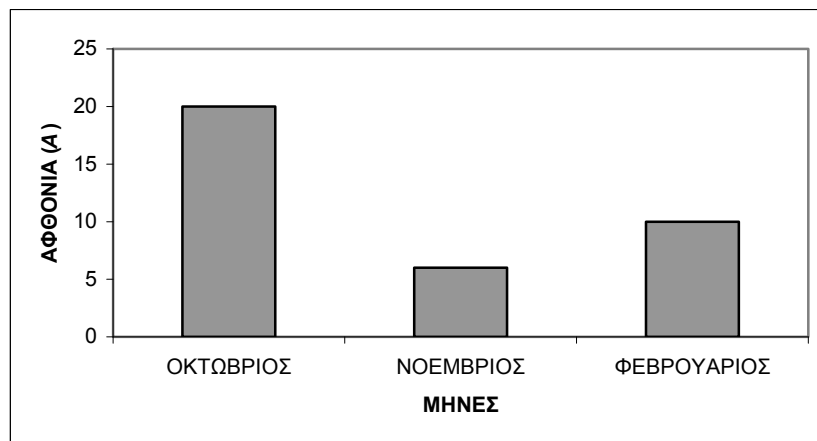


**Εικόνα 3.7.** Μηνιαία κατανομή του μήκους του γόνου και των νεαρών ατόμων των κεφαλοειδών αλιευμένων στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών από Φεβρουάριο 2004 έως Φεβρουάριο 2005.

## 3.2. ΑΦΘΟΝΙΑ

### 3.2.1. *Mugil cephalus*

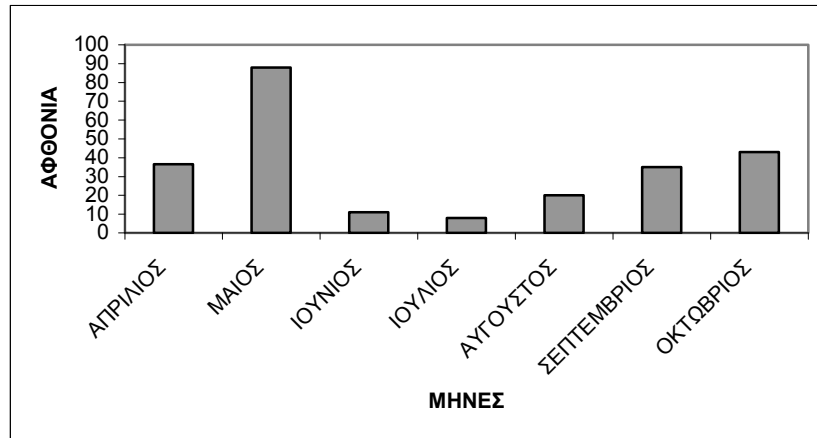
Τα ιχθύδια του *M. cephalus* συλλέχθηκαν στην ακτή από τους μήνες Οκτώβριο έως και Φεβρουάριο. Η μεγαλύτερη αφθονία (A) παρατηρείται τον Οκτώβριο (20) και ακολουθεί μια φθίνουσα πορεία τον επόμενο μήνα (6), ενώ τον Φεβρουάριο ανακάμπτει (10)(Πιν.3.3, Εικ. 3.8).



**Εικόνα 3.8.** Μηνιαία διακύμανση της αφθονίας (A) του *Mugil cephalus* στην ακτή του λιμανιού των Ν. Μουδανιών

### 3.2.2. *Liza aurata*

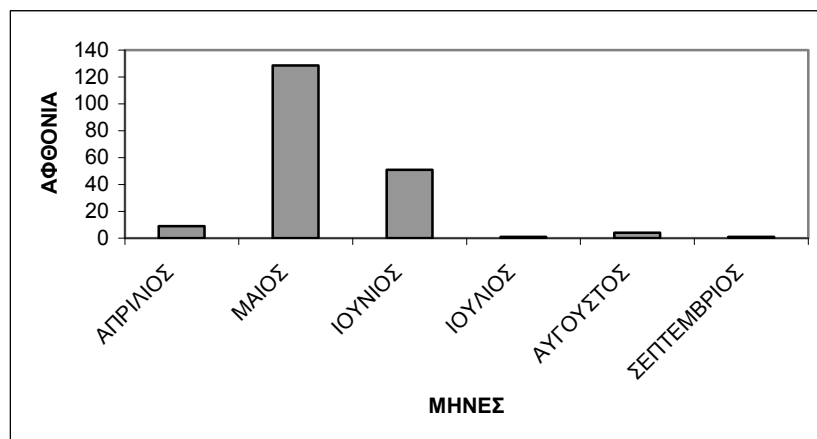
Τα άτομα του *L. aurata* συλλέχθηκαν σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου. Η μεγαλύτερη αφθονία (A) εμφανίζεται τον Μάιο (88), τον επόμενο μήνα (Ιούνιος) η αφθονία μειώνεται αισθητά (7,33) όπως και τον Οκτώβριο (8) και αυξάνει ξανά το Δεκέμβριο και συνεχίζει αυξανόμενη τον Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο (Πιν. 3.3, Εικ. 3.9).



**Εικόνα 3.9.** Μηνιαία διακύμανση της αφθονίας (A) του *Liza aurata* στην ακτή του λιμανιού των Ν. Μουδανιών

### 3.2.3. *Liza ramada*

Ο γόνος του *L. ramada* παρατηρείται τους μήνες Φεβρουάριο έως τον Νοέμβριο. Τη μεγαλύτερη αφθονία την παρουσιάζει το Μάιο (128,6). Τον Απρίλιο και το Μάρτιο είναι μειωμένη αισθητά ενώ τον Σεπτέμβριο και το Νοέμβριο μειώνεται ακόμη πιο πολύ, παρουσιάζοντας τιμές μικρότερες του 10 (Πιν. 3.3, Εικ3.10).

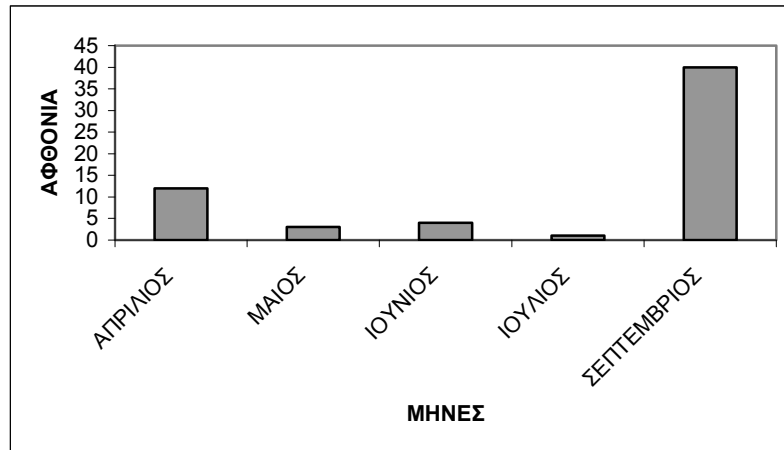


**Εικόνα 3.10.** Μηνιαία διακύμανση της αφθονίας (A) του *Liza ramada* στην ακτή του λιμανιού των Ν. Μουδανιών



### 3.2.4. *Liza saliens*

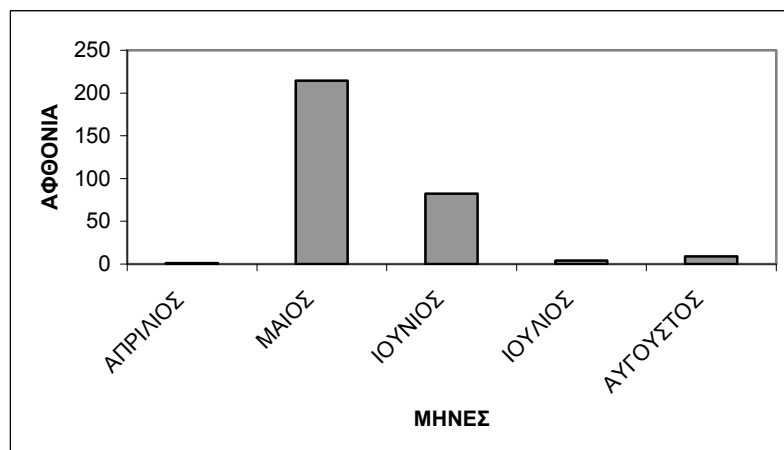
Η μέγιστη αφθονία του είδους *L. saliens* παρατηρείται τον μήνα Σεπτέμβριο (40) (Πιν. 3.3) ενώ τους προηγούμενους μήνες είναι αισθητά μειωμένη (Εικ. 3.11).



**Εικόνα 3.11.** Μηνιαία διακύμανση της αφθονίας (A) του *Liza saliens* στην ακτή του λιμανιού των Ν. Μουδανιών

### 3.2.5. *Chelon labrosus*

Η μεγαλύτερη αφθονία (A) εμφανίζεται τον μήνα Μάιο (143) (Εικ. 3.12), τον επόμενο μήνα μειώνεται ενώ τους μήνες Νοέμβριο, Δεκέμβριο και Απρίλιο η αφθονία είναι αισθητά μειωμένη (Πιν. 3.3).



**Εικόνα 3.12.** Μηνιαία διακύμανση της αφθονίας (A) του *Chelon labrosus* στην ακτή του λιμανιού των Ν. Μουδανιών.

**Πίνακας 3.3.** Αριθμός ατόμων ανά είδος που αλιεύτηκαν σε όλη την περίοδο δειγματοληψίας.

Είδος				
	Μήνας	Αριθμ. Δειγματοληψιών	Αριθμ. Ιχθυδίων	A
<b><i>M.cephalus</i></b>	Ιανουάριος			
	Φεβρουάριος	1	10	10
	Μάρτιος			
	Απρίλιος			
	Μάιος			
	Ιούνιος			
	Ιούλιος			
	Αύγουστος			
	Σεπτέμβριος			
	Οκτώβριος	1	20	20
	Νοέμβριος	2	12	6
	Δεκέμβριος			
<b><i>L. aurata</i></b>	Ιανουάριος	1	35	35
	Φεβρουάριος	1	43	43
	Μάρτιος			
	Απρίλιος	2	73	36,5
	Μάιος	3	176	58,67
	Ιούνιος	2	22	11
	Ιούλιος			
	Αύγουστος			
	Σεπτέμβριος			
	Οκτώβριος	1	8	8
	Νοέμβριος			
	Δεκέμβριος	3	60	20
<b><i>L. saliens</i></b>	Ιανουάριος			
	Φεβρουάριος			
	Μάρτιος			
	Απρίλιος	2	24	12
	Μάιος	3	3	1
	Ιούνιος	1	4	1
	Ιούλιος			
	Αύγουστος			
	Σεπτέμβριος	1	40	40
	Οκτώβριος			
	Νοέμβριος			
	Δεκέμβριος			

Είδος				
	Μήνας	Αριθμ. Δειγματοληψιών	Ιχθυδια	A
<b><i>L. ramada</i></b>	Ιανουάριος			
	Φεβρουάριος			
	Μάρτιος	1	6	6
	Απρίλιος	2	18	9
	Μάιος	3	386	128,6
	Ιούνιος	3	153	51
	Ιούλιος			
	Αύγουστος			
	Σεπτέμβριος	1	1	1
	Οκτώβριος			
	Νοέμβριος	1	4	4
Δεκέμβριος				
<b><i>C. labrosus</i></b>	Ιανουάριος			
	Φεβρουάριος			
	Μάρτιος			
	Απρίλιος	1	2	2
	Μάιος	3	429	143
	Ιούνιος	3	247	82,33
	Ιούλιος			
	Αύγουστος			
	Σεπτέμβριος			
	Οκτώβριος			
	Νοέμβριος	1	4	4
Δεκέμβριος	3	9	3	

## 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

---

Στόχος της μελέτης αυτής είναι η πιστοποίηση και η καταγραφή της εμφάνισης των νεαρών σταδίων των ειδών της οικογένειας Mugilidae, γνώση πρωταρχικής σημασίας για την καλύτερη διαχείριση των οικοσυστημάτων, αλλά και η ακριβής γνώση του χρόνου του κάθε είδους στις παράκτιες περιοχές αφού έχει σαν αποτέλεσμα να μας γλιτώσει από μπελάδες, χαμένο χρόνο και την απογοήτευση που προέρχεται από τη σύλληψη και την τοποθέτηση σε δεξαμενές μη επιθυμητών ειδών.

Το επίπεδο γνώσεων στο τομέα αυτό δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ικανοποιητικό για την Ελλάδα και ιδίως για την περιοχή του Βόρειου Αιγαίου. Η μέχρι σήμερα γνώση στην ηθολογία των ψαριών στις λιμνοθάλασσες στηρίζεται κυρίως στην πρακτική εμπειρία των ψαράδων ενώ οι επιστημονικές μελέτες που αφορούν προβλήματα δυναμικής τους είναι ελάχιστη παρ' όλο που οι λιμνοθάλασσες και τα ποτάμια αποτελούν το κατ' εξοχή πεδίο εφαρμογής των υδατοκαλλιεργειών κατέχοντας την πρώτη θέση (τουλάχιστον στη Μεσόγειο) σε παραγωγή ευρύαλων ψαριών σε σχέση με άλλες μορφές καλλιέργειας αυτών των ειδών και επιπλέον με σημαντικά περιθώρια ανάπτυξης. Η είσοδος των ιχθυδίων συγκεκριμένων ειδών των κεφαλοειδών σε ορισμένες παράκτιες κλειστές ή ημίκλειστες περιοχές, οι παράγοντες που την επηρεάζουν (παλίρροιες, αλατότητα, τροφικοί ανταγωνισμοί κ.λ.π) έχουν γίνει αντικείμενο μελετών στην Γαλλία, στην Ιταλία, στο Ισραήλ και στην Αίγυπτο (Board 1961, Cassifour 1980).

Ο χρόνος εμφάνισης των νεοεισερχομένων ατόμων των διαφόρων ειδών των κεφαλοειδών στις ακτές εξαρτάται από την αναπαραγωγική περίοδο του κάθε είδους σε συνδυασμό με διαφόρους παράγοντες, όπως η απόσταση από τις ακτές των περιοχών ωτοκίας, τα ρεύματα και τους ανέμους που επικρατούν στη περιοχή, την περίοδο αυτή καθώς τα αυγά και οι νύμφες μεταφέρονται πολύ εύκολα από τον άνεμο (Thomson 1966). Οι διαφορές που προκύπτουν στο χρόνο εμφάνισης των νεοεισερχομένων του κάθε είδους της οικογένειας των κεφαλοειδών στις διάφορες περιοχές της Μεσογείου, πιθανόν να οφείλονται στη

δράση ενός ή περισσότερων από τους παραπάνω παράγοντες. Λαμβάνονται επίσης υπόψη, η ενεργητική προσέγγιση των νεαρών ατόμων σε παράκτια ρηχά νερά (De Silva & Silva 1979, De Silva 1980), η διαφορετική δράση της αλατότητας, της θερμοκρασίας, της αφθονίας της τροφής καθώς και άλλοι παράγοντες.

**Πίνακα 4.1.** Εποχιακή εμφάνιση του γόνου (new recruits <25 mm) των πέντε ειδών των κεφαλοειδών στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών.

ΕΙΔΟΣ	ΜΗΝΕΣ											
	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
<i>M. cephalus</i>										↑		
<i>L. aurata</i>			↑									
<i>L. ramada</i>					↑							
<i>L. saliens</i>									↑			
<i>C. labrosus</i>						↑						

Με ↑ συμβολίζεται η μεγαλύτερη μηνιαία αφθονία

Παρατηρώντας τον πίνακα 4.1 διαπιστώνουμε ότι ο γόνος του *Mugil cephalus*, πρωτοεμφανίζεται στις ακτές τον Οκτώβριο, ταυτόχρονα με το *L. aurata* και το *L. saliens*. Πολλοί ερευνητές έχουν παρατηρήσει ότι η αναπαραγωγή πραγματοποιείται 1-2 μήνες πριν την εμφάνιση του γόνου στις ακτές (Torricelli *et al.* 1982, Gandolli *et al.* 1981, Rossi 1986, Chessa *et al.* 1988, Albertini- Berhaut 1975, Gambroby 1984, Vidy and Franc 1992, El- Zarka *et al.* 1970, Bograd 1961, Katavic 1980). Στις ακτές της Θεσπρωτίας (Ιόνιο Πέλαγος) ο γόνος του *M. cephalus* εμφανίζεται κατά τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο, σε μήκη που κυμαίνονται από 16-33 mm με κυρίαρχη την κλάση 23-25 mm (Μίνος κ.α. 2000(a), Μιχαλοπούλου & Χρυσοβέργης 2000). Γενικότερα ο γόνος του *Mugil cephalus*, πρωτοεμφανίζεται στις ελληνικές ακτές τον Σεπτέμβριο, σε μεγέθη 16-30 mm και παραμένει έως τον Δεκέμβριο, ενώ σε μερικές περιοχές έως τον Μάρτιο (Κλαδάς & Ρογδάκης 1988, Κλαουδάτος κ.α. 1990, Katselis *et al.* 1994, Ondrias *et al.* 1994, Ρογδάκης κ.α 2001). Στις εκβολές του Αχελώου η πρώτη παρουσία του γόνου τοποθετήθηκε τον Ιούλιο (Κλαδάς και Ρογδάκης, 1988). Ωστόσο στις ακτές της Μεσογείου εμφανίζεται από τον Αύγουστο μέχρι τον

Ιανουάριο και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να αλιευθεί μικρός αριθμός ατόμων και κατά τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο (Zismann 1981).

Αναλύοντας τα αποτελέσματα που αφορούν το είδος *Liza aurata* σε σύγκριση με τις υπάρχουσες μελέτες, διαπιστώνεται ότι υπάρχει μεγάλη ποικιλία δεδομένων σε σχέση με την εποχιακή εμφάνιση του γόνου. Οι μελετητές για τον ελληνικό χώρο (Κατσέλης και Μίνος 1999, Μίνος κ.α. 2000, Χώτος 2003, Koutrakis *et al.* 1994), αναφέρουν ότι ο γόνος του *L. aurata* εμφανίζεται στα παράκτια νερά στην αρχή του χειμώνα, με μέγιστη αφθονία την άνοιξη (Απρίλιο και Μάιο), πράγμα που συμπίπτει με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης. Στην Γαλλία η Albertiny-Berhaut (1975) τοποθέτησε την πρώτη εμφάνιση των νεαρών ατόμων του *L. aurata* τον Μάιο ενώ ο Cambrony (1984) τοποθέτησε την εμφάνιση από τον Νοέμβριο και έπειτα, με την μεγαλύτερη αφθονία τον Μάιο.

Τα νεοεισερχόμενα για το *Liza saliens*, στην περιοχή της δειγματοληψίας παρατηρούνται από τον Οκτώβριο και αλιεύονται μέχρι τον Δεκέμβριο. Όσον αφορά την Ελλάδα, στον Κόλπο της Ηγουμενίτσας νεοεισερχόμενα αλιεύθηκαν τον Σεπτέμβριο (Μίνος κ.α. 2000) ενώ τα ίδια άτομα στον Στριμωνικό Κόλπο τον Ιούλιο (Koutrakis 2004). Στη λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου τα νεαρά άτομα εμφανίζονται τον Ιούνιο (Katselis *et al.* 1994, Μίνος 1996, Μίνος κ.α. 1998, Μίνος κ.α. 2000) και στην Ιταλία τον Ιούλιο και συνεχίζουν να εμφανίζονται για 5-6 μήνες (Toricelli *et al.* 1982, Gandolfi *et al.* 1981, Rossi 1986). Στις μεσογειακές ακτές η περίοδος εμφάνισης είναι ακόμη μεγαλύτερη και ξεκινάει από τον Ιούλιο για την Κροατία (Katavic, 1980) και την Αίγυπτο (El Zarka *et al.* 1970), τον Σεπτέμβριο και συνεχίζει έως τον Δεκέμβριο στην Γαλλία (Cambrony 1984).

Ο γόνος του *Liza ramada* πρωτοεμφανίζεται στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών το Μάρτιο και τα νεοεισερχόμενα αλιεύονται έως τον Μάιο. Στην ευρύτερη περιοχή της Βορειοδυτικής Ελλάδας νεοεισερχόμενα συλλέγονται από τον Ιανουάριο έως και τον Μάιο σε μήκη που κυμαίνονται από 15-26 mm και από 25-27 mm για τους αντίστοιχους μήνες (Μίνος κ.α. 2000). Στο Βόρειο Αιγαίο (Στριμωνικός κόλπος) ο γόνος πρωτοεμφανίζεται τον Ιανουάριο και στην συνέχεια τον Απρίλιο και παραμένει έως τον Ιούνιο (Koutrakis *et al.* 1994). Στις ακτές της Νοτιοδυτικής Ελλάδας, ο γόνος του *L. ramada* παρατηρείται από τα τέλη Νοεμβρίου αρχές Δεκεμβρίου μέχρι τον Ιούνιο (Κλαουδάτος κ.α. 1990, Katselis *et al.* 1993), με μεγαλύτερη αφθονία το Μάρτιο (Κλαουδάτος κ.α. 1990). Τα αποτελέσματα της εποχιακής εμφάνισης του γόνου είναι παρόμοια με αυτά που δίνονται για τον

ποταμό Εύηνο στην Αιτωλοακαρνανία (Μίνος 1996). Πρέπει να τονισθεί ότι στις εκβολές του ποταμού Αχελώου, ο γόνος παρατηρείται από το Νοέμβριο έως τον Ιούνιο (Κλαουδάτος κ.α., 1990). Η διαφορά μπορεί να αναζητηθεί στις ιδιαίτερες περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής δειγματοληψίας. Όσον αφορά τις ακτές της Μεσογείου, στην Γαλλία η εμφάνιση των νεοεισερχόμενων καταγράφεται από τον Ιανουάριο μέχρι τον Μάιο (Cambrony 1984) ενώ στην Μασσαλία η εμφάνιση γίνεται από τον Μάιο έως τον Σεπτέμβριο (Albertiny-Berhaut 1978). Στην ανατολική Μεσόγειο στο Ισραήλ, ο γόνος του *L. ramada* εμφανίζεται από τον Ιανουάριο μέχρι τον Απρίλιο–Μάιο (Bograd 1961, Herper and Pruginin 1981). Στις ακτές της Τυνησίας, τα νεοεισερχόμενα άτομα εμφανίζονται σε μήκη 17-25 mm με μεγάλη αφθονία τους μήνες Φεβρουάριο- Απρίλιο (Vidy & Franc 1992). Στην Αίγυπτο μεγάλες αφθονίες του είδους παρατηρούνται από τον Φεβρουάριο έως τον Απρίλιο (El-Zarka 1968).

Η πρώτη εμφάνιση του γόνου *Chelon labrosus*, συμπίπτει για όλες τις μελέτες, μεταξύ Μαρτίου και Απριλίου, εκτός από την Ιταλία και την Γαλλία που παρατηρείται μια καθυστέρηση στην εμφάνιση στην Ιταλία από έναν (Torricelli *et al.* 1982, Cambrony 1984) έως δυο μήνες (Gandolfi *et al.* 1981, Rossi 1986). Όσον αφορά τον ελληνικό χώρο, παρόμοια αποτελέσματα εποχιακής εμφάνισης του *C. labrosus* δίδονται και για τις περιοχές της Ηγουμενίτσας (Μίνος κ.α. 2000), Πόρτο Λάγος (Koutrakis *et al.* 1994) και στις ακτές της λιμνοθάλασσας του Μεσολογίου (Katselis *et al.* 1994, Κλαδάς κ.α. 1989). Στην Βρετανία (Reay and Cornell, 1984) η πρώτη εμφάνιση ατόμων του είδους σε μήκος 20-25 mm, πραγματοποιείται τους μήνες Ιούλιο έως Αύγουστο.

Η αφθονία του κάθε είδους σε κάθε περιοχή εξαρτάται από ένα σύνολο φυσικοχημικών παραμέτρων που χαρακτηρίζουν τις περιοχές αυτές, σε συνδυασμό με την επιτυχία της αναπαραγωγής και την επίδραση των παραγόντων στην επιβίωση στα διάφορα στάδια της ζωής (El Zarka *et al.* 1970).

Στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών η μέγιστη αφθονία των νεοεισερχόμενων ατόμων (new recruits <25 mm) για το *M. cephalus* (Πιν. 4.1) παρατηρείται προς το τέλος του ημερολογιακού έτους (Οκτώβριος, Νοέμβριος) και συμπίπτει με την αφθονία σχεδόν σε όλη την Μεσόγειο. Για το *L. aurata* ο γόνος του είδους εμφανίζει μέγιστη αφθονία την άνοιξη (Απρίλιο, Μάιο) (Πιν. 4.1) και συμπίπτει με τις αναφορές και από άλλους μελετητές, που τοποθετούν την μέγιστη αφθονία την



άνοιξη (Katavic 1980, Gandolfi *et al.* 1981, Chessa *et al.* 1988, Koutrakis *et al.* 1994). Η μέγιστη εποχιακή αφθονία του **C. labrosus** εμφανίζεται κατά τους μήνες Μάιο και Ιούνιο (Πιν. 4.1) και ταυτίζεται με την εποχιακή αφθονία του είδους στην Ν.Δ. Ελλάδα (Χώτος 2003), και στο Β. Αιγαίο (Κουτράκης 1994). Για το **L. ramada** και το **L. saliens** η μέγιστη αφθονία παρατηρείται τον Μάιο και τον Σεπτέμβριο αντίστοιχα (Πιν. 4.1), η οποία συμπίπτει με τα αποτελέσματα και από άλλες μελέτες. **ποιές?? Ανάφερε βιβλιογραφία.**

Η αφθονία του γόνου στις παράκτιες περιοχές οφείλεται στο γεγονός ότι στις ακτές δημιουργούνται περιοχές ρηχές, εύτροφες και προστατευόμενες και στις οποίες η θερμοκρασία του νερού είναι υψηλότερη από αυτή της θάλασσας. Ακόμη στις συγκεκριμένες περιοχές τα ιχθύδια βρίσκουν άφθονη τροφή (Torricelli *et al.* 1982).

Η εμφάνιση των νεαρών ατόμων των κεφαλοειδών στα ρηχά νερά, σχετίζεται με την άνοδο της θερμοκρασίας σε αυτά σε σχέση με τη θάλασσα, που συμβαίνει κατά τους θερινούς μήνες (El-Zarka *et al.* 1970). Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί ανάπτυξη των φυτοπλαγκτονικών οργανισμών, τα οποία αποτελούν βασική τροφή των νεοεισερχόμενων κεφαλοειδών. Αντίθετα η πτώση της θερμοκρασίας προκαλεί δυσμενείς συνθήκες διαβίωσης, οι οποίες προκαλούν την μετανάστευση των κεφαλοειδών στα βαθύτερα θερμότερα νερά της θάλασσας (Albertiny-Berhaut 1973).

Τα είδη των ψαριών που ζουν στις εκβολές των ποταμών και στα παράκτια οικοσυστήματα, είναι εκτεθειμένα σε ένα ασταθές και απρόβλεπτο περιβάλλον. Πράγματι αν το περιβάλλον χαρακτηρίζεται από γρήγορες διακυμάνσεις και βραχυπρόθεσμα στις διακυμάνσεις του παλιρροιακού επιπέδου, από αλλαγές της ταχύτητας και της κατεύθυνσης των ρευμάτων και από την ποικιλομορφία των αβιοτικών παραμέτρων όπως η θερμοκρασία, αλατότητα, διαλυμένο οξυγόνο. Τέτοιου είδους συνθήκες αποκλείουν ένα μεγάλο αριθμό ειδών, αλλά αυτά που προσαρμόζονται παροδικά εκεί ωφελούνται από την υψηλή παραγωγικότητα αυτών των οικοσυστημάτων και του μικρού τροφικού ανταγωνισμού. Εξαιτίας των οικοφυσιολογικών χαρακτηριστικών τους, τα ευρύαλα είδη χρησιμοποιούν τα παράκτια υδάτινα οικοσυστήματα ως χώρους παραμονής και ανάπτυξης (Labourg *et al.* 1985).

Διάφοροι ερευνητές (Bograd 1961, Katavic 1980, Katselis *et al.* 1994, Μίνος 1996) αναφέρουν ότι η παρουσία των νεοεισερχόμενων του κάθε είδους στις ακτές είναι ένδειξη ότι η αναπαραγωγή του είδους συμβαίνει 1,5-2 μήνες πριν.

Έτσι από τα αποτελέσματα της εμφάνισης του γόνου στις ακτές των Ν. Μουδανιών, μπορούμε να υποθέσουμε ότι η περίοδος μετανάστευσης για αναπαραγωγή των 5 ειδών αρχίζει για το ***M. cephalus*** τον Αύγουστο, για το ***L. aurata*** τον Δεκέμβριο, για το ***L. ramada*** τον Ιανουάριο, για το ***L. saliens*** τον Αύγουστο και τέλος για το ***C. labrosus*** τον Φεβρουάριο.

## 5. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

## 6. SUMMARY

---

## 7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Albertini-Berhaut, J. (1975). Biologie des stades juvéniles de Teleosteens Mugilidae *Mugil auratus* Risso *capito* Cuvier 1829 et *Mugil saliens* Risso 1810. III. Croissance linéaire et ponderale de *Mugil capito* dans le Golfe de Marseille. *Aquaculture* **5**: 179-197.
- Ben-Tuvia, A. (1986). *Mugilidae*. In P. J. P. Whitehead, M. -L. Bauchot, J. -C. Hureau, J. Nielsen, E. Tortonese (eds), Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Volume III. UNESCO.
- Bograd, L. (1961). Identification of the grey mullets on the Israel Mediterranean coast. *Comm. Fish. Bull.*, **5**: 22-24.
- Bograd, L. (1961). Occurrence of Mugil in the rivers of Israel. *Bull. Res. Counc. of Israel*, Vol. 9B: 169-191.
- Broadhead, G. C. (1953). Investigations of the black mullet *Mugil cephalus* L. in northwest Florida St. Board Conserv., *Mar. Lab. Tech. Ser.*, **7**: 1-33.
- Brulhet, J. (1974). Situation et perspectives des pêcheries du mullet jaune Mauritanie. *La Peche Maritime*, **1159**: 702-706.
- Brulhet, J. (1975). Observation on the biology of *Mugil cephalus ashenteensis* and the possibility of its aquaculture on the Mauritanian coast. *Aquaculture*, **5**: 271-281
- Brusle, J. (1981). *Sexuality and biology of reproduction in grey mullets*. O. H. Oren (Ed.), IBP 26, Aquaculture of Grey Mulletts, Cambridge University Press: 99-154.
- Cambrony, M. (1983). Recrutement et biologie des stades juveniles de mugilidae dans trois milieux lagunaires du Roussillon et du narbonnais. *Thesis*.
- Cambrony, M. (1984). Identification et périodicité du recrutement des juveniles de mugilidae dans les étangs littoraux du Languedoc-Rosillon. *Vie Milieu*, **5**: 81-84.
- Cassifour, P. (1975). Contribution a l'étude de la biologie des Mugilidés des réservoirs a poissons du bassin d'Arcachon. *Thesis* no. 1208, Bordeaux.
- Chessa, L.A, Casu, S., Delitala, G.M., Vacca, R.A., Corso, G., Palam, M., Ligios, S., Pais, A. and S. Tola (1988). The Calich Lagoon (NW Sardinia): general ecological observation and fry migration. *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, **31(2)**: 63
- De Silva, S. (1980). Biology of juvenile grey mullet: A short review. *Aquaculture*, **19**: 21-36.

- El-Zarka, S & Kamel, F (1965). Mullet fry transplantation and its contribution to the fisheries on inland brackish lakes in the United Arab Republic. *Proc. tech. Pap. gen. Fish. Coun. Medit*, **8**: 209-226.
- El-Zarka, S (1968). Rehabilitation of the fisheries of an inland saline lake in the United Arab Republic. *Stud. Rev. Gen. Fish. Counc. Mediterr.*, **35**: 21-43.
- FAO (1971). FAO species identification sheets for fishery purposes. *Rome*.
- FAO, 2006. Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FISH-STAT Plus: Universal software for fishery statistical time series [database on the Internet]. Version 2.3. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 1996-2000 (date of update/revision unknown; cited March 12, 2006). Available from: <http://www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS>.
- Farrugio, H. & Quignard, J. P.(1973). Biologie de *Mugil (Liza) ramada* Risso, 1826 et de *Mugil (Chelon) labrosus* (Risso, 1826) (Poissons, teleosteens, Mugilides) du lac de Tunis. Taille de première maturité sexuelle, cycle et fécondité. *Bull. Inst. Oceanogr. Peche. Salambo.*, **2(4)**: 565-578.
- Farrugio, H. & Quignard, J. P. (1974a). Biologie de *Mugil (Liza) ramada* Risso, 1826 et de *Mugil (Chelon) labrosus* (Risso, 1826) (Poissons, teleosteens, Mugilidés) du lac de Tunis. Age et croissance. *Bull. Inst. Oceanogr. Peche Salammbô.*, **3(1-4)**: 139-152.
- Farrugio, H (1975). Les muges (*Poissons, Teleosteens*)de Tunisie. Répartition et pêche. Contribution `a leur étude systématique et biologique. *Thèse*, Univ. des Sciences et techniques du Languedoc Montpellier. 201 pp
- Farrugio, H (1977). Clés commentées pour le détermination des adultes et des alevins de Mugilidae de Tunisie *Cybium* 3<sup>e</sup> Serie, **2**: 57-73.
- Gandolfi, G., Rossi, R. & Tongiorgi, P. (1981). Osservazioni sulla montata del pesce novello lungo le coste italiane. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, **3**: 215-232.
- Gandolfi, G., Rossi, R. & Tongiorgi, P. (1981). Osservazioni sulla montata del pesce novello lungo le coste italiane. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, **3**: 215-232.
- Hepher, B & Pruginin, Y. (1981). *Commercial fish farming*. John Wiley & Sons, Inc.
- Katselis G., Minos, G., Marmagas, A., Hotos, G. & Ondrias, I. (1994). Seasonal distribution of mugilidae fry and juveniles in Messologhi coastal waters, western Greece. *Bios (Macedonia, Greece)*, **2**:101-108.
- Koutrakis, E., Sinis, A. & Economidis, P. (1994). Seasonal occurrence, abundance and size distribution of gray mullet fry (Pisces, Mugilidae) in the Porto-Lagos lagoon and lake Vistonis (Aegean sea, Greece).*The Israeli Journal Aquaculture-Bamidgeh*, **46(4)**: 182-196.

- Koutrakis, E. (2004). Temporal occurrence and size distribution of grey mullet juveniles (Pisces: Mugilidae) in the estuarine system of the Strymonikos Gulf (Greece). *J. Appl. Ichthyol.*, **20**: 76-78
- Kuo, C.M., Shehadeh, Z. H. and Milisen, K. K. (1973). A preliminary report on the development, growth and survival of laboratory reared larvae of the grey mullet, *Mugil cephalus* L. *Journal of Fish Biology*, **5**: 459-470.
- Minos, G., Katselis, G., Kaspiris, P. & Ondrias, I. (1995). Comparison of the change in morphological pattern during the growth in length of the grey mullets *Liza ramada* and *Liza saliens* from western Greece. *Fisheries Research*, **23**: 143-155.
- Minos G., G. Katselis, I. Ondrias & I. J. Harrison, 2002. Use of melanophore patterns on the ventral side of the head to identify fry of grey mullets (Teleostei: Mugilidae). *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh*, **54**(1): 12-26.
- Morovic, D. (1957). Les muges de l'Adriatique avec la Bibliographie des muges. *Inst. Zaslakvodno Ribar. Zagreb*, 26 p.
- Nash, C. E. & Koningsberger, R. M. (1981). *Artificial propagation*. In O. H. Oren (ed.) Aquaculture of grey mullets. Cambridge University Press.
- Ondrias, I., Minos, G. & Katselis, G. (1994). Biological and Ecological characters of fry, juveniles and adults of the grey mullets *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *Liza ramada* and *Liza saliens* of the lagoon Messologhi-Etoliko and adjacent areas of Patraic Gulf and Ionian Sea. *Final Report of a research Project Financed by the Commission of the European Communities*.
- Perlmutter, A., Bograd, L. & Pruginin, J. (1957). Use of the estuarine and sea fish of the family Mugilidae (grey mullets) for pond culture in Israel. *Gen. Fish Coun. Med. Proc. Techn. Pap.*, **4**: 289-303.
- Ricker, W.,E. & Merriman, D. (1945). On the methods of measuring fish. *Copeia*, **4**: 184-191
- Rossi, R., (1986). Occurrence, abundance and growth of fish fry in Scandovari bay, a nursery ground of the Po river delta (Italy). *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **20**: 259-280.
- Sadek, S. and Mires, D. (2000). Capture of the wild finfish fry in Mediterranean coastal areas and possible impact on aquaculture development and marine genetic resources. *Israeli Journal of Aquaculture –Bamidgeh*, **52** (2): 77-88.
- Serventi, M., Harrison, I. J., Torricelli, P. and G. Gandolfi(1996). The use of pigmentation and morphological characters to identify Italian mullet fry. *J. Fish. Biol.* **49**: 1163-1173.
- Spain, A. V., Grant, C. J. & Sinclair, D. F. (1980). Phenotypic affinities of 11 species of Australian Mullet (Pisces: Mugilidae). *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* **31**: 69-83.



- Thomson, J. M. (1954). The Mugilidae of Australia and adjacent seas. *Aust. J. Mar. Freshwater res.* **5 (1)**: 70-91.
- Thomson, J. M. (1957). Biological studies of economic significance of the yellow- eye mullet, *Aldrichetta forsteri* (Cuvier & Valenciennes) (mugilidae). *Aust. J. Freshwat. Res.*, **8(1)**: 1-13.
- Thomson, J. M. (1966). The grey mullets. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **4**: 301-355
- Thong, L. H. (1969a). Contribution a l'étude de la biologie des Mugilidés (Poissons, Teleosteens) des cotes du Massif Armoricaïn. *Bull. Soc. Sci. Bretagne*, **44**: 137-138.
- Thong, L. H. (1969b). Contribution a l'étude de la biologie des Mugilidés (Poissons, Teleosteens) des cotes du Massif Armoricaïn. *Trav. Fac. Sci. Rennes, Serie Oceanogr. Biol.*, **2**: 55-136.
- Torricelli, P., Tongiorgi, P. & Almansi, P. (1982). Migration of grey mullet fry into Anro River: Seasonal appearance, daily activity, and feeding rhythms. *Fisheries Research*, **1 (1981/1982)**: 219-234.
- Tortonese, E. (1975). Fauna D' Italia. Osteichthyes (Pesci Ossei). Parte Seconda. Edizioni Calderini Bologna.
- Vidy, G & Franc, J. (1992). Seasonal occurrence of the grey mullet fry in the Tunisian coastal areas. *Cybiurn*, **16 (1)**: 53-71
- Zambriorch, F. (1949). Time of appearance of young mullets, their species at the coast southeast part of the Black Sea. *Trudy odess. derzh.Univ.*, **5(57)**: 75-78.
- Zismann, L. (1981). *Means of identification of grey mullet fry for culture*. In O. H. Oren (ed.) Aquaculture of grey mullets. Cambridge University Press. pp. 17-63.
- Zismann, L. & Ben-Tuvia, A. (1975). Distribution of juvenile Mugilids in the hypersaline Bardawil lagoon January 1973-January 1974. *Aquaculture*, **6**: 143-161.

## **ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Κασπίρης, Π. (1992). Κλείδες προσδιορισμού των Ελληνικών ιχθύων. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.
- Κατσέλης, Γ.(1996). Βιολογία και δυναμική του ιχθύος *Liza saliens* (Pisces: Mugilidae) της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου-Αιτωλικού. Διδακτορική Διατριβή, σελ 199, Πάτρα.
- Κατσέλης, Γ & Μίνος, Γ (1999). Χωροταξική κατανομή του γόνου κεφαλοειδών (Pisces: Mugilidae) στη λιμνοθάλασσα της Κλείσοβας. *Πρακτικά 21<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Ε.Ε.Β.Ε.*, 125-126.
- Κλαδάς, Γ. και Ρογδάκης, Γ. (1988). Εποχιακή εμφάνιση των ιχθυοειδών των ευρύαλων ειδών στις ακτές της ΝΔ Αιτ/νιας. *Πρακτικά 4<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων Υπουργείου Γεωργίας*, 26-33.

- Κλαδάς, Γ., Ρογδάκης, Γ. και Μπαλτάς, Θ.(1989). Η αλιεία άγριου γόνου. *Αλιευτικά Νέα*. Σεπτέμβριος 1989, 61-68.
- Κλαουδάτος, Σ, Ρογδάκης, Ι., Κλαδάς, Ι. και Μπαλτάς, Α.(1990). Οικολογική μελέτη των ιχθυιδίων των ευρύαλων ειδών στην περιοχή της ΝΔ Αιπ/νιας. Τεχνική Έκθεση ΠΑΒΕ.
- Κουτράκης, Ε. (1994). Βιολογία και δυναμική πληθυσμών των κεφάλων Pisces: Mugilidae) στη λίμνη Βιστωνίδα και τη λιμνοθάλασσα Πόρτο-Λάγος. Διδακτορική Διατριβή, Θεσσαλονίκη.
- Μίνος, Γ. (1996). Βιολογία και δυναμική του ιχθύος *Liza ramada* (Pisces: Mugilidae) στη λιμνοθάλασσα Μεσολογίου- Αιτωλικού. Διδακτορική διατριβή, σελ 273, Πάτρα.
- Μίνος, Γ. (2005). *Σημειώσεις Μαθήματος Βιολογία και Συστηματική Ιχθύων*. Τεύχος Δεύτερο. ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας & Υδατοκαλλιεργειών. 116 σελ.
- Μίνος, Γ., Κατσέλης, Γ. και Οντριας, Ι. (1995a). Προσδιορισμός του γόνου των κεφαλοειδών (Mugilidae), μέσω του προτύπου της διάταξης των χρωματοφόρων της κοιλιακής περιοχής της κεφαλής. *Πρακτικά 17<sup>ου</sup> Επιστημονικού Συνεδρίου Ε.Ε.Β.Ε.*, 135-137.
- Μίνος, Γ., Κατσέλης, Γ., Μπαλτάς, Α. Ρογδάκης, Γ. και Οντριας, Ι. (1995b). Ανάπτυξη κεφαλοειδών σε εντατική καλλιέργεια. Πρώτα αποτελέσματα. *Εισήγηση στο 7<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων*.
- Μίνος, Γ., Κατσέλης, Γ., Κασπίρης, Π. και Οντριάς, Ι. (1998). Εποχιακή εμφάνιση και οικολογία γόνου του ιχθύος *Liza ramada* (Mugilidae) στη νοτιοδυτική Ελλάδα. *Πρακτικά 20<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου*, 201-202.
- Μίνος, Γ., Μιχαλοπούλου, Α. Χρυσοβέργης, Χ. και Κλαδάς, Ι. (2000). Προκαταρκτικά αποτελέσματα του γόνου κεφαλοειδών (Pisces: Mugilidae) στις ακτές του νομού Θεσπρωτίας. *Πρακτικά 9<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων*, 141-144.
- Μίνος, Γ., Παπαλεξίου, Ε., Ζαμπάτης, Δ. και Κλαδάς, Ι. (2000). Προκαταρκτικά αποτελέσματα του γόνου σπαροειδών (Pisces: Sparidae) στον κόλπο της Ηγουμενίτσας *Πρακτικά 9<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων*, 145-148.
- Μιχαλοπούλου, Α. και Χρυσοβέργης, Χ. (2000). Εποχιακή εμφάνιση του γόνου της οικογένειας των κεφαλοειδών (Pisces: Mugilidae) στο νομό Θεσπρωτίας. Πτυχιακή εργασία, Τμήμα Ιχθυοκομίας Αλιείας, ΤΕΙ Ηπείρου.
- Πολίτη, Ε. και Καπελάκη, Κ. (1995). Μελέτη της εποχιακής εμφάνισης του γόνου των κεφαλοειδών (Pisces: Mugilidae) στις ακτές της λιμνοθάλασσας του Μεσολογίου. Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Ιχθυοκομίας Αλιείας, ΤΕΙ Μεσολογίου.

- Ρογδάκης, Γ., Μίνος, Γ. και Κατσέλης, Γ. (2001). Αλιεία άγριου γόνου. Εμφάνιση και τεχνικές διαχείρισης του. Πρακτικά Ημερίδας ΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας και Υδατοκαλλιεργειών.
- Χώτος, Γ. (1992). Διαχείριση των ιχθύων της οικογένειας Mugilidae της Ελληνικής Ιχθυοπανίδας. ΤΕΙ Μεσολογγίου, Τμήμα Ιχθυοκομίας Αλιείας, σελ 128.
- Χώτος, Γ. (2003). Μελέτη της εμφάνισης του γόνου των κεφαλοειδών (Mugilidae) στην ευρύτερη περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου–Αιτωλικού. *Γεωτεχνικά Θέματα, Σειρά IV, Τόμος 14, Τεύχος 2*, σελ 48-63.