

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ

### ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : Ορισμένες παρατηρήσεις και στοιχεία της βιολογίας και ανάπτυξης φυσικών πληθυσμών λαβρακιού (*Dicentrarchus labrax*) σε αιχμαλωσία



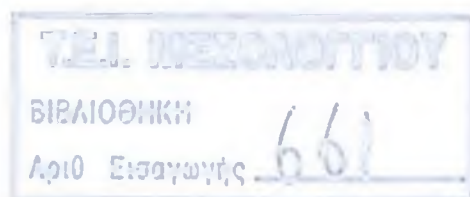
Εισηγητής

ΡΟΪΔΑΚΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

Σπουδάστριες

ΚΟΛΟΜΠΑΡΗ ΕΥΑ  
ΛΙΑΝΟΥ ΔΩΡΑ

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 1998



Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : Ορισμένες παρατηρήσεις και στοιχεία της βιολογίας  
και ανάπτυξης φυσικών πληθυσμών λαβρακιού  
(*Dicentrarchus labrax*) σε αιχμαλωσία

Εισηγητής

ΡΟΓΔΑΚΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

Σπουδάστριες

ΚΟΛΟΜΠΑΡΗ ΕΥΑ  
ΛΙΑΝΟΥ ΔΩΡΑ

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία αυτή εκπονήθηκε στο εργαστήριο του Τμήματος Αλιείας Αιπ/νίας.

Το θέμα ορίστηκε από τον καθηγητή Ι. Ρογδάκη, τον οποίο ευχαριστούμε θερμά για το συνεχές ενδιαφέρον του και την βοήθεια που μας προσέφερε σε όλες τις φάσεις της μελέτης αυτής, όντας πολύτιμος συνεργάτης. Ευχαριστούμε επίσης το ΙΧΘΥ.Κ.Α. για την παροχή, δείγματος 70 ατόμων λαμβρακιού καθώς και πολύτιμων στοιχείων που αφορούσαν τις δειγματοληψίες.

Ευχαριστίες οφείλουμε στον Προϊστάμενο του Τμήματος Αλιείας Ε. Δημητρίου, για την παραχώρηση του εργαστηρίου καθώς και των Η/Υ, για την επεξεργασία των στοιχείων και των κειμένων. Τον ευχαριστούμε και για την ειλικρινή βοήθειά του.

Εκφράζουμε τις ευχαριστίες μας και στον καθηγητή Φ. Βορεινάκη, για την βοήθειά του όσον αφορά τις φωτογραφίες που πάρθηκαν στο εργαστήριό-του.

Ευχαριστούμε επίσης, όλους τους συναδέλφους του Τμήματος Αλιείας Αιπ/νίας, για την κατά περίπτωση βοήθειά τους.

Γενικά, ευχαριστούμε όλους εκείνους που με την επιστημονική και ηθική συμπαράστασή τους μας βοήθησαν να ολοκληρώσουμε αυτή την μελέτη.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b>	
<b>ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</b>	<b>2</b>
1.1. Συστηματική κατάταξη	
1.2. Μορφολογική περιγραφή	5
1.3. Γεωγραφική κατανομή και προτιμώμενες περιοχές διαβίωσης	8
1.4. Απαιτήσεις σε φυσικοχημικές ιδιότητες	8
1.5. Αναπαραγωγή	8
1.6. Διατροφή	9
1.7. Συμπεριφορά	9
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>	
<b>ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΟΣ ΑΥΞΗΣΗΣ</b>	<b>11</b>
2.1. Γενικά	11
2.2. Θερμοκρασία και αύξηση	12
2.3. Μοντέλα αύξησης	13
2.4. Πειραματική εκτροφή άγριου γόνου και παρατηρήσεις στην αύξηση	14
2.4.1. Υλικά και μέθοδοι	14
2.4.2. Αποτελέσματα	15
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b>	
<b>ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΛΕΠΙΩΝ</b>	<b>19</b>
3.1. Γενικά για τα λέπια του λαβρακιού	19
3.2. Παρατηρήσεις των λεπιών του εξεταζόμενου πληθυσμού	21
3.2.1. Υλικά και μέθοδοι	21
3.2.2. Χρόνος σχηματισμού του ετήσιου δακτυλίου	22
3.2.3. Σχέση ολικού μήκους - ακτίνας λεπιού	22
3.2.4. Αναγεννημένα λέπια	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
ΜΕΡΙΣΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΡΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ	28
4.1. Γενικά στοιχεία για την μορφομετρία	28
4.2. Υλικά και μέθοδοι	30
4.3. Επεξεργασία των αποτελεσμάτων	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
ΓΕΝΝΗΤΙΚΗ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ	51
5.1. Γενικά για την γεννητική ωριμότητα	51
5.2. Γοναδοσωματικός δείκτης	54
5.3. Ηπατοσωματικός δείκτης	55
5.4. Μεσεντεραίο λίπος	57
5.5. Γονιμότητα	57
5.6. Μελέτη της γεννητικής ωριμότητας και γονιμότητας	57
5.7. Αποτελέσματα	58
5.7.1. Γεννητική ωριμότητα	59
5.7.2. Σχέσεις αρσενικών - θηλυκών ως προς την γεννητική ωριμότητα	59
5.7.3. Ηπατοσωματικός δείκτης	62
5.7.4. Γοναδοσωματικός δείκτης	62
5.7.5. Μεσεντεραίο λίπος	62
5.7.6. Γονιμότητα	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	67
6.1. Κεφάλαιο 2°	67
6.2. Κεφάλαιο 3°	68
6.3. Κεφάλαιο 4°	69
6.4. Κεφάλαιο 5°	71
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	73
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	90

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν τα στοιχεία της βιολογίας και ανάπτυξης φυσικού πληθυσμού λαβρακιού σε αιχμαλωσία .

Την Άνοιξη 1996 πληθυσμός 250 ατόμων άγριου γόνου που αλιεύθηκε στις εκβολές του Αχελώου , αφού εγκλιματίστηκε στις εγκαταστάσεις του ΙΧΘΥ.Κ.Α. , τοποθετήθηκε σε κλωβούς όπου αναπτύχθηκε σε συνθήκες εντατικής εκτροφής .Ο πληθυσμός αυτός , μας διατέθηκε από το ΙΧΘΥ.Κ.Α. και αποτέλεσε αντικείμενο της παρούσας εργασίας .

Σκοπός της εργασίας ήταν να εφαρμοσθούν οι τεχνικές λήψης στοιχείων και δεδομένων για την μελέτη της βιολογίας και ανάπτυξης του ιχθυοπληθυσμού και να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα σε σχέση με την ιδιαιτερότητα του πληθυσμού που μελετήθηκε .

Τα στοιχεία της βιολογίας και ανάπτυξης του πληθυσμού που ήταν δυνατό να μελετηθούν υπό τις συνθήκες που εκπονήθηκε η εργασία είναι τα ακόλουθα :

1. Η μελέτη του ρυθμού ανάπτυξης του πληθυσμού . Η μελέτη αυτή , στηρίχθηκε σε αρχές ανάλογες με αυτές που χρησιμοποιούνται για την μελέτη της εκτροφής , αφού ο πληθυσμός αν και προέρχεται από την αλιεία άγριου γόνου , διαχειρίστηκε σαν εκτρεφόμενος πληθυσμός ( ΚΕΦ. 2 ) .
2. Η παρατήρηση και μελέτη των λεπιών . Στο τμήμα αυτό της εργασίας , επιχειρήθηκε η συσχέτιση της ανάπτυξης των ακτινών των λεπιών και του ολικού μήκους σώματος . Επιπλέον , επειδή στην διάρκεια της μελέτης καταγράφηκε σημαντικός αριθμός αναγεννημένων λεπιών , επιχειρήθηκε η συσχέτιση του βαθμού των αναγεννημένων λεπιών με την εκτροφή ( ΚΕΦ. 3 ) .
3. Μελετήθηκαν και καταγράφηκαν τα μορφολογικά και βιομετρικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού καταγεγραμμένης ηλικίας δύο ετών , από δείγμα 70 ατόμων με σκοπό να καταγραφούν οι σχέσεις των μεριστικών και μετρικών χαρακτήρων του πληθυσμού (ΚΕΦ. 4 ) .
4. Μελετήθηκε η γεννητική ωριμότητα του πληθυσμού ηλικίας δύο ετών σε αιχμαλωσία καθώς και η γονιμότητα ( ΚΕΦ. 5 ) .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

### ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Το λαβράκι *Dicentrarchus labrax* είναι ένα παράκτιο είδος πολύ διαδεδομένο στις ακτές του Ατλαντικού και της Μεσογείου. Η οικονομική, μα και η οικολογική του σημασία, εξηγεί το μεγάλο ενδιαφέρον που υπάρχει για αυτό εδώ και αρκετά χρόνια. Οι μελέτες που έχουν γίνει για το λαβράκι είναι πολυάριθμες και αφορούν κυρίως την βιολογία, την οικολογία, την καλλιέργεια και την αναπαραγωγή σε ελεγχόμενες συνθήκες. Από τις πολυάριθμες μελέτες που έχουν δημοσιευθεί ενδεικτικά αναφέρουμε τις παρακάτω:

Οι Lam Hoai Thong (1970) και Do Chi (1971) παρατήρησαν την ανάπτυξη του είδους στη θάλασσα και στα παράκτια έλη της περιοχής Sables d' Olonne.

Την ίδια εποχή ο Rafail (1971), κάνει παρατηρήσεις στη λίμνη Μαρωνίτιδα στην Αίγυπτο.

Οι Kennedy και Fitzmaurice (1972) μελετούν την ανάπτυξη σε σχέση με την σεξουαλική ωριμότητα, στην Β. Ιρλανδία.

Ο Stequer (1973) κάνει παρατηρήσεις στη βιολογία του είδους, στη περιοχή Arcachon.

Οι Holden, M.J. και Williams, T. (1974), μελέτησαν την βιολογία, τις μετακινήσεις και την δυναμική του πληθυσμού του λαβρακιού, στην Αγγλία.

Ο Barnabe (1976), μελέτησε την βιολογία και ανάπτυξη του λαβρακιού στον κόλπο της Lyon, και επιχείρησε την πρώτη προσπάθεια αναπαραγωγής.

Ο Bye (1984), μελέτησε τις επιδράσεις διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων στην εμφάνιση του αναπαραγωγικού κύκλου.

Οι Morales και Nin B. (1985), μελέτησαν τις ημερήσιες αυξήσεις των δακτυλίων των ωτολίθων του λαβρακιού.

Ο Lancaster J. (1991), μελέτησε την διατροφή και οικολογία των νεαρών ιχθυδίων του λαβρακιού, στην Ουαλία.

#### 1.1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Το σημερινό επιστημονικό όνομα του λαβρακιού στην Ευρώπη είναι *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758). Πρόσφατες εκδόσεις στην Αμερική το αναφέρουν σαν *Morone labrax* (Waldman, 1986). Αυτό το όνομα χρησιμοποιούνταν και στην Ευρώπη για εκατό χρόνια μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '60. Η συστηματική κατάταξη του λαβρακιού, που είναι γενικά αποδεκτή στην Ευρώπη, είναι η εξής:

ΟΜΟΤΑΞΙΑ:	Osteichthyes
ΥΦΟΜΟΤΑΞΙΑ:	Actinopterygii
ΤΑΞΗ:	Perciformes
ΥΠΟΤΑΞΗ:	Percoidei

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ : Serranidae  
 ΓΕΝΟΣ : *Dicentrarchus*  
 ΕΙΔΟΣ : *labrax*

Η τάξη Perciformes είναι η μεγαλύτερη τάξη ψαριών που περιλαμβάνει περίπου 7.500 είδη . Η υπόταξη Percoidae περιλαμβάνει τις οικογένειες : Serranidae , Percidae , Scianidae , Centropomidae , Carangidae , Pomatomidae και Centrarchidae .

Στο γένος *Dicentrarchus* ανήκουν δύο είδη : το *Dicentrarchus labrax* και το *Dicentrarchus punctatus* . Τα δύο είδη διαφέρουν στα εξής σημεία (Εικόνα 1.1):

**A** . Το *D. punctatus* παρουσιάζει σκοτεινές κηλίδες στη ράχη και στα πλευρά , οι οποίες είναι μόνιμες για όλη τη ζωή του . Στο *D. labrax* οι κηλίδες αυτές απουσιάζουν από τα ενήλικα άτομα , ενώ είναι παρούσες κατά το πρώτο , και σπάνια κατά το δεύτερο , έτος της ζωής τους .

**B** . Τα δόντια της ινιακής περιοχής του ουρανίσκου εξαπλώνονται σε όλη την περιοχή , σχηματίζοντας ένα είδος βέλους στο *D. punctatus* , ενώ στο *D. labrax* υπάρχουν μόνο στο πρόσθιο μέρος του ουρανίσκου και σχηματίζουν ένα ανοικτό U .

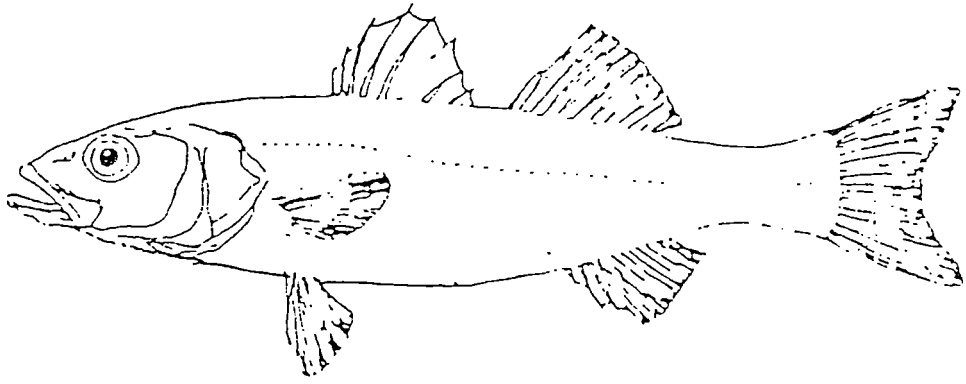
**Γ** . Η διάμετρος του ματιού σε σχέση με τη μεσοκοχική απόσταση, είναι μεγαλύτερη στο *D. punctatus* από την αντίστοιχη του *D. labrax* .

**Δ** . Τα λέπια που φέρνει στη περιοχή ανάμεσα στα δύο μάτια το *D. punctatus* είναι κτενοειδή , ενώ στο *D. labrax* κυκλοειδή .

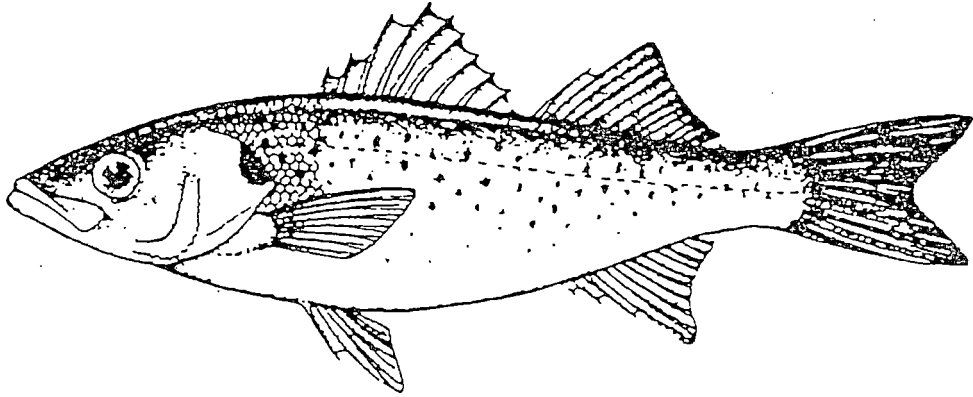
**Ε** . Το σώμα στο *D. punctatus* είναι πιο κοντόχοντρο , τα μάτια είναι μεγαλύτερα , τα αγκάθια του βραγχιακού επικαλύμματος είναι πιο τονισμένα και τα λέπια πιο μεγάλα ( 58-68 λέπια στην πλευρική γραμμή ) .

Στην παρούσα εργασία , ασχοληθήκαμε με το *D. labrax* ( κοινό λαβράκι ) .

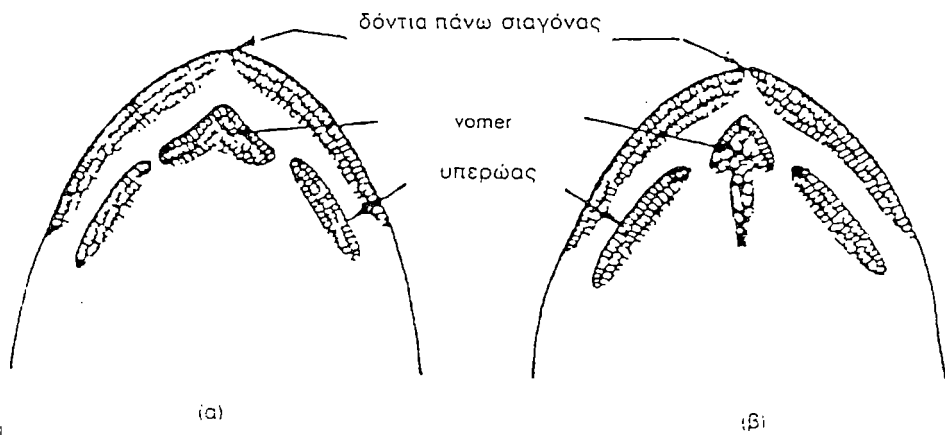




Λαβράκι κοινό - *Dicentrarchus labrax* Linnaeus 1758



Λαβράκι κηλιδωτό - *Dicentrarchus punctatus* Bloch 1752



Εικόνα 1.1. Σχηματική διάταξη των δοντιών στο πάνω μέρος του στόματος των λαβρακιών (M. L. Bauchot - A. Pras - 1984)  
 (α) = λαβράκι κοινό - *Dicentrarchus labrax* Linnaeus 1758  
 (β) = λαβράκι κηλιδωτό - *Dicentrarchus punctatus* Bloch 1792

## 1.2. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Στο λαβράκι το σώμα είναι κυλινδρικό , ισχυρό , ελαφρά πιεσμένο στα πλευρά και οξυνόμενο προς το κεφάλι και την ουρά ( ατρακτοειδές ) . Καλύπτεται από μεγάλα , κανονικά λέπια ( κτενοειδή ) . Το χρώμα του ποικίλλει ανάλογα με την προέλευση του ψαριού από σκούρο γκρίζο έως μπλε ή πράσινο στη ράχη και λευκό ή υποκίτρινο στην κοιλιά . Οι πλευρές έχουν χρώμα ασημί – μπλε και μερικές φορές χρυσαφί ή μπρούτζινο . Το ορατό περιθώριο των λεπιών είναι μαύρο στις άκρες , ιδιαίτερα στα μεγαλύτερα δείγματα . Τα λέπια έχουν οδοντωτές προεξοχές στο ορατό τμήμα .

Τα λέπια στο κεφάλι είναι λεία , χωρίς καθαρή κατάτμηση . Στη κορυφή του κεφαλιού δεν υπάρχουν λέπια . Το κεφάλι στα νεαρά λαβράκια είναι κάπως μυτερό , αλλά γίνεται πιο αμβλύ στα μεγαλύτερα ψάρια . Έχει σκούρες γκριζες ή μαύρες σκιές επάνω , με μεταλλικές ασημένιες έως χρυσές ή πορφυρές αποχρώσεις στα πλευρά και στα επικαλύμματα . Τα βραγχιακά επικαλύμματα έχουν δύο αιχμηρές άκανθες στο πίσω άκρο τους . Τα μάτια είναι σχετικά μεγάλα για ψάρι του αλμυρού νερού . Η ίριδα είναι ασημένια – λευκή . Το στόμα είναι μεγάλο με προεξέχοντες γνάθους . Η γλώσσα έχει δόντια περιφερειακά και στη μέση . Υπάρχουν δόντια στη βάση του στόματος και στον ουρανίσκο . Υπάρχουν επίσης δόντια στην είσοδο του στόματος , ακριβώς μπροστά από την γλώσσα .

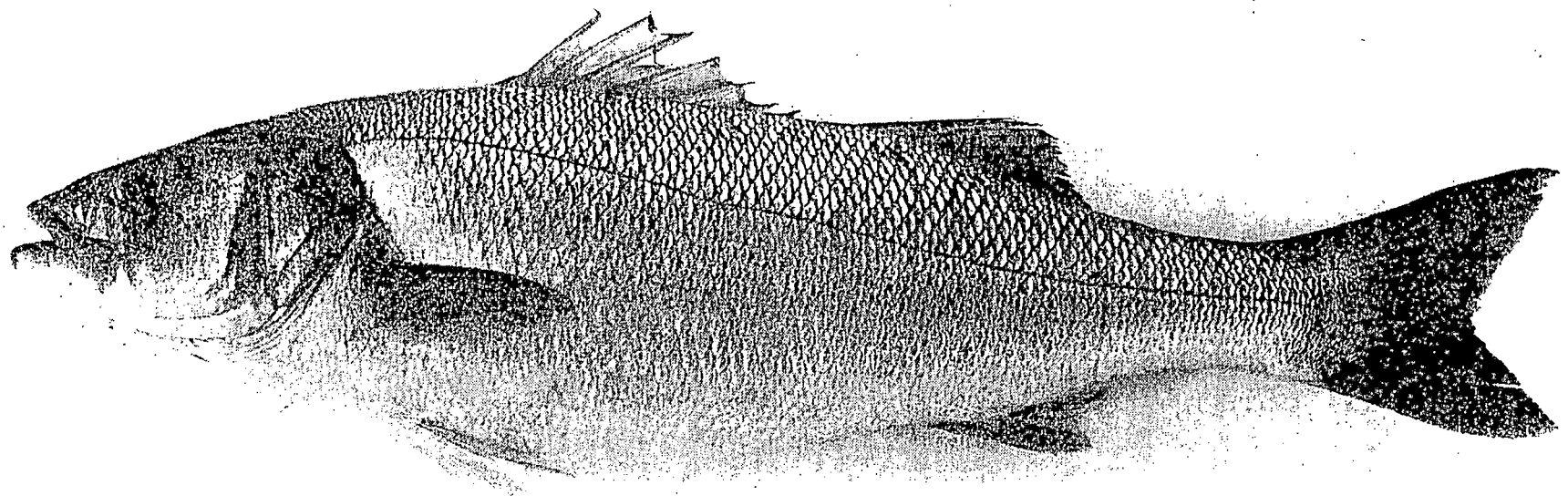
Τα κοιλιακά πτερύγια βρίσκονται μπροστά στην κοιλιά και λίγο πίσω από τα θωρακικά πτερύγια , που με τη σειρά τους βρίσκονται ακριβώς πίσω απ' το βραγχιακό επικάλυμμα . Τα θωρακικά πτερύγια έχουν , κάθε ένα , 16 – 18 μαλακές ακτίνες . Τα δύο ραχιαία πτερύγια είναι διαχωρισμένα . Το πρώτο ραχιαίο πτερύγιο έχει 8-9 σκληρές ακτίνες και το δεύτερο έχει μία ( η πρώτη ) σκληρή ακτίνα και 11-12 μαλακές .

Η πρώτη ακτίνα των κοιλιακών πτερυγίων ( έχουν το κάθε ένα 5 μαλακές ακτίνες ) και οι τρεις πρώτες ακτίνες του εδρικού πτερυγίου ( έχει 9-11 μαλακές ακτίνες ) είναι επίσης σκληρές . Το ουραίο πτερύγιο είναι διχαλωτό και έχει κανονικά 17 μαλακές , και μπορεί και 18 , ακτίνες . Το χρώμα του είναι γκρίζο και μερικές φορές έχει μία σκούρα μπλε ανταύγεια . Τα άλλα πτερύγια είναι λευκά ή γκριζα , αλλά μερικές φορές τα θωρακικά και τα κοιλιακά πτερύγια έχουν μία μπλε απόχρωση στις άκρες . Ο τύπος των πτερυγίων είναι:

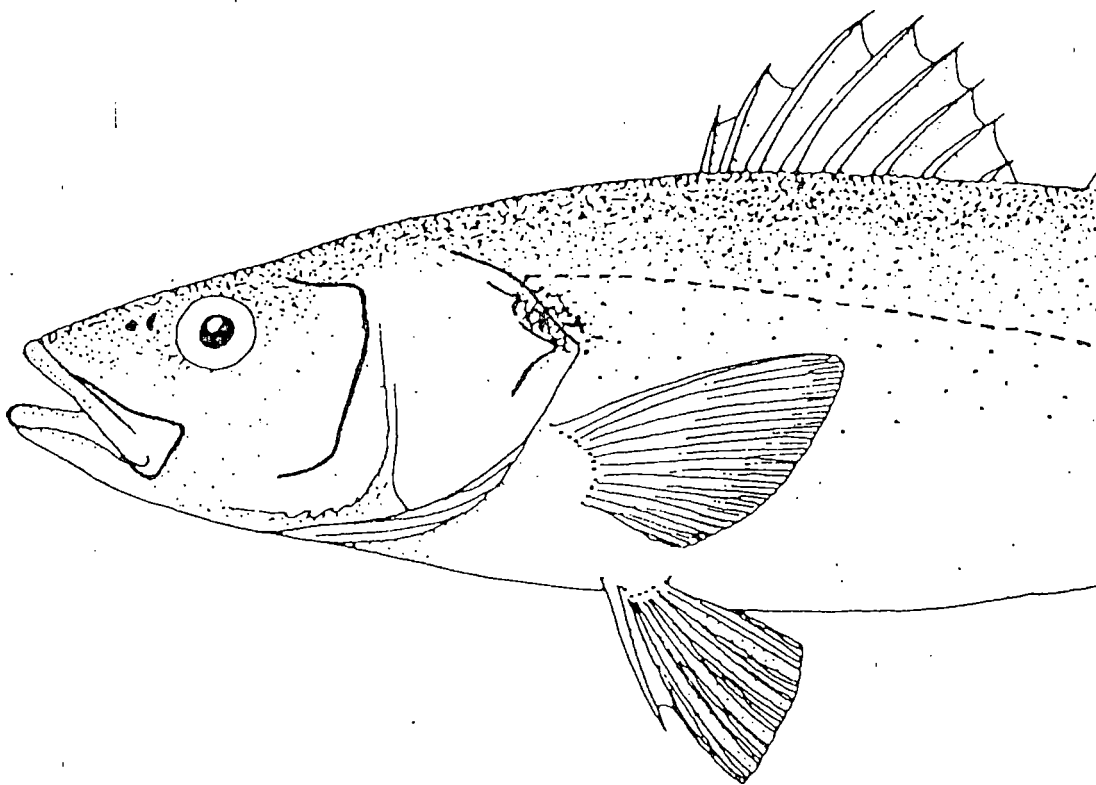
$D_1$  VIII – IX ,  $D_2$  1 – 12 – 13 , AIII – 10 – 12

Φτάνει σε μήκος το 1m , με συνηθισμένο μέγεθος τα 20-55 cm , και μέγιστο βάρος 12-14 kgg , όταν το συνηθισμένο βάρος είναι 2 έως 5 kgg .

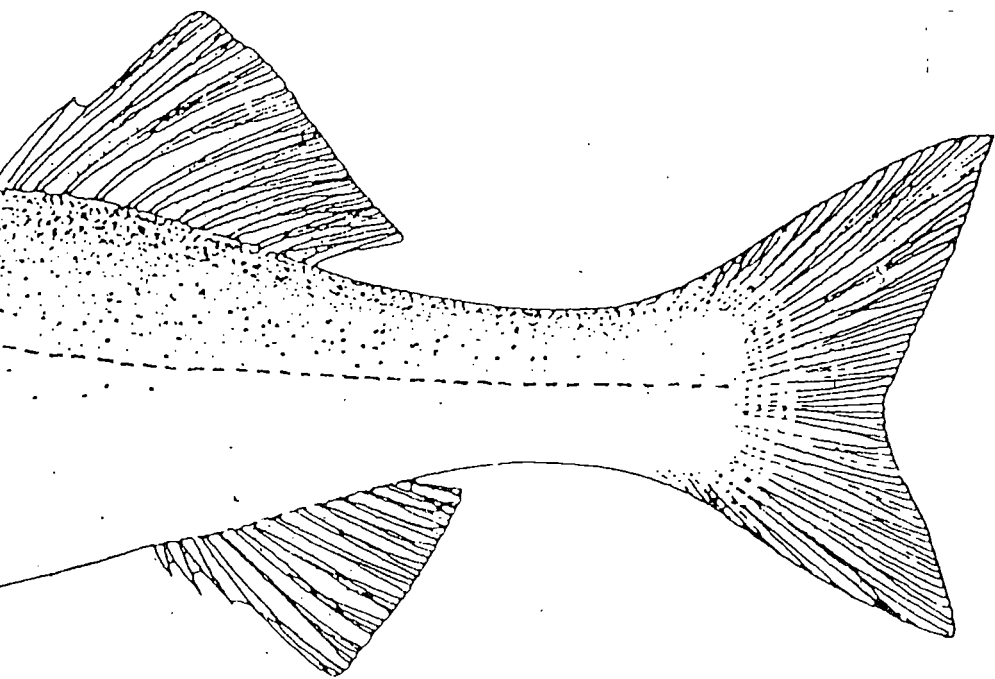
Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά ( μαζί με το προεπικαλυμματικό οστό ) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση του λαβρακιού (Εικόνα 1.2. και 1.3.) .



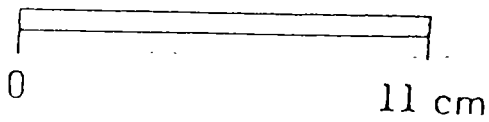
Εικόνα 1.2. Ενήλικο λαβράκι (*Dicentrarchus labrax*)



Εικόνα 1.3. Το λαβράκι *Dicentrarchus labrax*



73



### 1.3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΠΡΟΤΙΜΟΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΔΙΑΒΙΩΣΗΣ

Σύμφωνα με πολλούς συγγραφείς (Cadenat, 1935 - Ben Tunia, 1974), η γεωγραφική κατανομή του λαβρακιού είναι αρκετά πλατιά. Εκτείνεται από το Μαρόκο ως την Βαλτική. Συναντιέται σε κάθε περιοχή της Μεσογείου και των γύρω θαλασσών, εισχωρώντας στις εκβολές των ποταμών και στις παράκτιες λιμνοθάλασσες.

Τα ενήλικα λαβράκια ζουν σε παράκτιες περιοχές και στις εκβολές των ποταμών ή ακόμα εισέρχονται μέσα σε γλυκά νερά κατά την διάρκεια του καλοκαιριού. Όμως, σε γενικές γραμμές, βρίσκονται σε βαθύτερα και ζεστότερα νερά, μακριά από τις ακτές, κατά την διάρκεια του χειμώνα. Στους πληθυσμούς της Βόρειας θάλασσας, της Μάγχης και της θάλασσας της Ιρλανδίας, εμφανίζονται εποχιακές μεταβολές στην κατανομή τους σαν αποτέλεσμα των μεταναστεύσεων. Τα λαβράκια σπάνια συναντώνται σε απόσταση μεγαλύτερη από 80km από τις ακτές. Τα άτομα που είναι μικρότερα από 80cm ζουν τον περισσότερο καιρό μέσα ή κοντά σε εκβολές ποταμών, ή κατά μήκος των ακτών.

Καθώς τα λαβράκια μεγαλώνουν ζουν περισσότερο καιρό σε βαθύτερα νερά. Λαβράκια που εμφάνιζαν πλήρη ωρίμανση πιάστηκαν σε βάθη μέχρι 90m. Ωστόσο μπορεί να βρεθούν κατά μήκος της υδάτινης στήλης, ανάλογα με το που βρίσκεται η τροφή τους. Οι ρηχές ακρογιαλιές που σκάει το κύμα και οι αμμώδεις ακτές προσελκύουν το λαβράκι. Το καλοκαίρι συχνά μπορεί να συναντηθεί σε βραχώδη ακρωτήρια, σε υφάλους και ξέρες. Αυτά τα μέρη παρέχουν ευκαιρίες για τροφή στα μικρά θηράματα και στο λαβράκι που φαίνεται ότι προτιμάει τα ταραγμένα νερά.

### 1.4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Το λαβράκι είναι κατ' εξοχήν ευρύαλο και ευρύθερμο είδος. Προσαρμόζεται εύκολα και αναπτύσσεται ακόμη και σε σχεδόν γλυκά νερά ( $5-40^{\circ}/_{\infty}$ ). Οι ιδανικές συνθήκες αλατότητας, για άριστη ανάπτυξη, είναι  $20-30^{\circ}/_{\infty}$  ενώ για την επιβίωση του,  $0.5-90^{\circ}/_{\infty}$ .

Η θερμοκρασία στην οποία διατρέφεται είναι από  $7-30^{\circ}\text{C}$ , με άριστη τους  $14-17^{\circ}\text{C}$ . Σταματάει να τρέφεται κάτω από τους  $7^{\circ}\text{C}$  και πεθαίνει κάτω από  $2^{\circ}\text{C}$ .

Όσον αφορά τις τιμές του διαλυμένου οξυγόνου ( $\text{O}_2$ ) αυτές, σχεδόν πάντα, πλησιάζουν στο σημείο κορεσμού, ενώ στις εκτροφές έχουν παρατηρηθεί πρόσκαιρες τιμές μέχρι  $2\text{mg/l}$  χωρίς απώλειες.

### 1.5. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

Στην περιοχή της Μεσογείου θάλασσας, η ωρίμανση των γονάδων αρχίζει το Δεκέμβριο και φθάνει στην ολοκλήρωσή της στο τέλος του ίδιου μήνα ή του Ιανουαρίου, όταν η θερμοκρασία του νερού κατέβει περίπου στους  $12^{\circ}\text{C}$ . Ακολουθεί η αναπαραγωγή η οποία ολοκληρώνεται κατά το τέλος Μαρτίου, αρχές Απριλίου.

Στον Ατλαντικό ωκεανό , η περίοδος αναπαραγωγής είναι μετατοπισμένη κατά 2-3 μήνες , σε σχέση με αυτή της Μεσογείου , και πραγματοποιείται όταν η θερμοκρασία νερού κυμαίνεται σε 11-14°C .

Όσον αφορά τη διαφοροποίηση του φύλου , το λαβράκι είναι είδος γονοχωριστικό , παρά το γεγονός ότι στην οικογένεια των Serranidae όπου ανήκει , ο ερμαφροδιτισμός είναι συχνό φαινόμενο .

Τα αρσενικά άτομα , έχει παρατηρηθεί ότι ωριμάζουν γεννητικά νωρίτερα από ότι τα θηλυκά . Στην Μεσόγειο , ώριμα γεννητικά αρσενικά άτομα βρίσκονται σε ηλικία 2-3 ετών με μήκος σώματος 23-34cm και θηλυκά 3-5 ετών με μήκος σώματος 31-40cm .

Η μελέτη του σεξουαλικού κύκλου από την πλευρά της αναπαραγωγής γίνεται με βάση την τιμή του γοναδοσωματικού δείκτη , δηλαδή τη σχέση του βάρους των γονάδων προς το βάρος των ψαριών .

Η γονιμοποίηση στο λαβράκι είναι εξωτερική . Το θηλυκό ελευθερώνει τα αυγά του , τα οποία γονιμοποιούνται από το σπέρμα του αρσενικού . Η σεξουαλική συμπεριφορά , τόσο στο φυσικό περιβάλλον όσο και σε δεξαμενές έχει μελετηθεί και είναι η ίδια . Τα αρσενικά κολυμπούν απαλά , πίσω και λίγο ψηλότερα από το θηλυκό , το οποίο και ακολουθούν στις αργές μετατοπίσεις του . Το θηλυκό χαρακτηρίζεται από μία διεσταλμένη κοιλιακή χώρα . Τα αρσενικά άτομα που ακολουθούν το θηλυκό είναι μικρότερου μεγέθους και ο αριθμός των ατόμων ανέρχεται στα δύο και σπάνια τρία άτομα .

## 1.6. ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Μετά από έρευνες που έχουν γίνει πάνω στην διατροφή του είδους στο φυσικό περιβάλλον , σε σχέση με την ηλικία , την εποχή και το περιεχόμενο των στομαχιών , έχει διαπιστωθεί ότι η βάση της διατροφής του λαβρακιού αποτελείται από καρκινοειδή , κατά κύριο λόγο , και μικρού μεγέθους ψάρια , κυρίως αφρόψαρα ( αθερίνες , σαρδέλες , μικρά κεφαλόπουλα ) .

Το λαβράκι είναι θηρευτής που κυνηγά ατομικά στο επιφανειακό υδάτινο στρώμα , επιτιθέμενο στη λεία του από κάτω . Αφού την επιλέξει ώστε να ταιριάζει στις διαστάσεις του στόματός του , επιτίθεται , την αρπάζει και φεύγει . Η μεγαλύτερη κατανάλωση τροφής είναι κατά τους μήνες Μάιο , Ιούνιο και Αύγουστο . Για άτομα μικρότερα από 40cm η διατροφή αποτελείται κατά 70-80% από αμφίποδα και κατά 20-30% από διάφορες προνύμφες εντόμων . Για άτομα με μέγεθος μεγαλύτερο από 40cm η διατροφή αποτελείται κατά 80% από ψάρια και κατά 20% από καρκινοειδή και μαλάκια .

## 1.7. ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

Λίγες είναι οι επιστημονικές μελέτες πάνω στην συμπεριφορά του λαβρακιού στο φυσικό περιβάλλον . Μερικές από τις καλύτερες διαθέσιμες πληροφορίες για την συμπεριφορά του προέρχονται από τον Barnabe ( 1976b , 1978 ) , που εργάστηκε με γόνο (larves) , νεαρά ιχθύδια (juvenile) και

ενήλικα άτομα σε ενυδρεία , και πολλές απ' τις παρατηρήσεις του πιθανώς να ανταποκρίνονται και στο φυσικό περιβάλλον .

Αρκετοί συγγραφείς ( Claridge & Potter , 1983 , Aprehamian & Barr , 1985 , Dando & Demir , 1985 , Kelley , 1988a ) έχουν παρατηρήσει ότι ο γόνος του λαβρακιού συγκεντρώνεται εκεί όπου υπάρχουν φυσικά φράγματα , στα ανώτερα σημεία των εκβολών , στους ορμίσκους και στα φυσικά λιμάνια .

Τα λαβράκια είναι πολύ γρήγοροι κολυμβητές και , καθώς είναι γενικός κανόνας στα ψάρια , η κολυμβητική τους δύναμη αυξάνει με το μέγεθος . Τα λαβράκια δεν ενοχλούνται από την ισχυρή παλίρροια και την ταραγμένη θάλασσα . Η κολυμβητική του δύναμη αποκτάται από το μεγάλο ουραίο πτερύγιο . Τα λαβράκια μπορούν να κολυμπήσουν με μεγάλη ταχύτητα βοηθούμενα από έναν ισχυρό μυ κατά μήκος των πλευρών του ψαριού .



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΟΣ ΑΥΞΗΣΗΣ

#### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Από βιολογικής πλευράς, από την εκκόλαψη μέχρι την αναπαραγωγική του ωριμότητα, οι φάσεις ανάπτυξης που διέρχεται το λαβράκι είναι οι εξής:

- α) φάση λεκιθοφόρου ιχθυδίου (προνύμφη)
- β) φάση ατελών ιχθυδίων (νυμφών)
- γ) φάση τέλειων ιχθύων
- δ) φάση ώριμων ατόμων

Οι ρυθμοί ανάπτυξης του λαβρακιού, τόσο στο φυσικό όσο και στο τεχνητό περιβάλλον μπορούν να εκτιμηθούν από την κατά μήκος αύξηση του πληθυσμού καθώς και από την κατά βάρος αύξηση. Στην δεύτερη περίπτωση δεν περιλαμβάνεται κάθε προσωρινή αύξηση στο βάρος, η οποία μπορεί να οφείλεται στην ανάπτυξη των γονάδων ή στην συσσώρευση αποθεμάτων λίπους όταν οι τροφικές συνθήκες είναι καλές. Για το λόγο αυτό, το είδος της διάστασης που μετράται για την καταγραφή του είδους, πρέπει να είναι το πιο ευνοϊκό.

Οι επιστήμονες συνήθως προτιμούν να χρησιμοποιούν το μήκος για την καταγραφή του μεγέθους, γιατί το ακριβές ζύγισμα του βάρους στη θάλασσα είναι δύσκολο. Επιπλέον, η μέτρηση του μήκους του σκελετού του ψαριού, είναι το πιο σταθερό μέσο για να οριστεί με ακρίβεια πόσο αυτό έχει μεγαλώσει.

Οι διάφορες μετρήσεις μήκους που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είναι:

Το ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ (T.L.) ~ πρόκειται για την μέτρηση από την άκρη του ρύγχους έως το τέλος του ουραίου πτερυγίου

Το ΣΤΑΘΕΡΟ ΜΗΚΟΣ (S.L.) ~ πρόκειται για την μέτρηση από την άκρη του ρύγχους έως το τέλος της σαρκώδης βάσης της κεντρικής ακτίνας του ουραίου πτερυγίου.

Το ΜΕΣΟΟΥΡΑΙΟ ΜΗΚΟΣ (F.L.) ~ πρόκειται για την μέτρηση από την άκρη του ρύγχους έως τη διχάλα του ουραίου πτερυγίου.

Οι επιστήμονες στην Ευρώπη χρησιμοποιούν κυρίως το ολικό μήκος (T.L.). Στην Αμερική, αντιθέτως, προτιμούν το μεσοουραίο μήκος (F.L.). Η σχέση μεταξύ των δύο μηκών είναι:  $T.L. = 1.07 F.L.$  (Kelley, 1988b). Όσον αφορά το σταθερό μήκος (S.L.) χρησιμοποιείται για τις νύμφες και για τα ψάρια του 0-group. Είναι σίγουρα πιο ακριβές σε σχέση με τα άλλα δύο, αλλά η μετρησή του είναι πιο χρονοβόρα από αυτή του T.L. και F.L., οι οποίες επηρεάζονται από το σχίσσιμο ή το κόψιμο του ουραίου πτερυγίου.

Ειδικότερα στα αιχμάλωτα ψάρια, η αύξηση μπορεί να καταγραφεί απλά μετρώντας το μήκος ή και το βάρος σε τακτά χρονικά διαστήματα. Για να παρακολουθείται η αύξηση του κάθε ατόμου χωριστά, μπορεί να δοθούν στα ψάρια κάποια διακριτικά σημάδια. Με αυτόν τον τρόπο είναι

δυνατόν να μετρηθεί η αύξηση σε άγριους πληθυσμούς ψαριών χρησιμοποιώντας τις διαδικασίες του μαρκαρίσματος και της επανασύλληψης . Και αυτή η προσέγγιση όμως δημιουργεί τα εξής προβλήματα :

α) τα μαρκαρισμένα ψάρια δεν μπορούν να θεωρηθούν αντιπροσωπευτικό δείγμα ολόκληρου του πληθυσμού .

β) τα ψάρια που μαρκάρονται μπορεί να έχουν πιο αργή ανάπτυξη σε σχέση με τα άλλα ψάρια του άγριου πληθυσμού , εξαιτίας του στρες ή κάποιων τραυματισμών που είναι δυνατόν να υποστούν κατά την διαδικασία της σύλληψης ή του μαρκαρίσματος .

γ) δεν μπορούν να εξασφαλιστούν επαρκείς επανασυλλήψεις για δύο λόγους : είτε γιατί υπάρχει χαμηλή αλιευτική προσπάθεια , είτε γιατί λίγα είναι τα ψάρια που επιβιώνουν για να επανασυλληφθούν μετά από μία μεγάλη χρονική περίοδο .

Για να περιγραφεί η αύξηση σε μία περίοδο αντί από χρόνο σε χρόνο , πρέπει τα δείγματα από ένα γνωστό πληθυσμό να λαμβάνονται τακτικά ( π.χ. σε μηνιαία βάση ) . Σημαντικό είναι επίσης τα ψάρια να αποτελούν αντιπροσωπευτικό δείγμα του πληθυσμού , όσον αφορά τις κλάσεις της ηλικίας και του μεγέθους . Παρ' όλα αυτά , οι επιστήμονες μέσα από την μελέτη της αύξησης των λαβρακιών , επιδιώκουν να προσδιορίσουν τα εξής :

i) τους παράγοντες που την επηρεάζουν

ii) την επίδραση της αλιευτικής εκμετάλλευσης στην δομή της ηλικίας και του μεγέθους ενός πληθυσμού ( για να γίνει πιο σωστή διαχείριση ) και

iii) τους χαρακτηρισμούς των πληθυσμών με βάση τα μοντέλα αύξησης , για την αναγνώριση των αποθεμάτων με σκοπό την διαχείριση των τόπων αλιείας .

## 2.2. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΥΞΗΣΗ

Η αύξηση του λαβρακιού τόσο κατά μήκος όσο και κατά βάρος επηρεάζεται από πάρα πολλούς παράγοντες καθώς και από τις γεωγραφικές συνθήκες . Ο κυριότερος από αυτούς τους παράγοντες είναι η θερμοκρασία .

Τα λαβράκια μεγαλώνουν πιο γρήγορα στις πιο θερμές περιοχές και τα πιο ζεστά καλοκαίρια ( Alliot et al , 1983 ) . Αυτό μπορούμε να το δούμε στους ετήσιους δακτυλίους αύξησης στα λέπια ακόμα και στα μεγαλύτερα ψάρια ( Kelley , 1988b ) . Σύμφωνα με τον Lancaster (1991) , η διαθεσιμότητα της τροφής στο φυσικό περιβάλλον συνήθως δεν περιορίζει την αύξηση του λαβρακιού . Τους χειμερινούς μήνες όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από 12 βαθμούς Κελσίου περίπου , η ανάπτυξη αναστέλλεται , έστω και αν τα ψάρια διατρέφονται .

Αντιθέτως ο ρυθμός αύξησης αποκτά τις μέγιστες τιμές του όταν η θερμοκρασία του νερού ανέρχεται και κυμαίνεται από 18°C έως και 28°C . Έτσι το λαβράκι , παρουσιάζει μία μέγιστη τιμή του ρυθμού αύξησης από τον Ιούνιο μέχρι τον Οκτώβριο , και μία επιβραδυνόμενη ή μηδενική αύξηση από τον Νοέμβριο έως τον Μάιο . Πρέπει να αναφερθεί εδώ το γεγονός ότι

μετά το 3ο έτος της ηλικίας η αύξηση των θηλυκών είναι ελαφρώς εντονότερη από εκείνη των αρσενικών .

Περισσότερα στοιχεία για την τάση που έχουν τα λαβράκια ( ειδικά τα νεαρά ) να αναζητούν και να επιλέγονται πιο ζεστά νερά , προέρχονται από την παρατήρηση των μετακινήσεων τους μέσα και έξω από τους παράκτιους ορμίσκους ή τις λιμνοθάλασσες . Τα λαβράκια βρίσκονται μέσα στους ορμίσκους όταν η παλίρροια ανεβαίνει πάνω από την άμμο ή την λάσπη , που έχουν ζεσταθεί από τον ήλιο , οπότε η θερμοκρασία του νερού αυξάνει περίπου 2-3°C . Όταν όμως η παλίρροια ανεβαίνει το πρωί , οπότε ο πυθμένας έχει κρυώσει εξαιτίας της χαμηλής θερμοκρασίας την νύχτα και η θερμοκρασία του νερού έχει πέσει 2-3°C , τα λαβράκια δεν βρίσκονται μέσα στους ορμίσκους ( Pickett & Pawson , 1994 ) . Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η θερμοκρασία αποτελεί ένα παράγοντα που επηρεάζει όχι μόνο την αύξηση αλλά και τις μετακινήσεις των λαβρακιών .

Τέλος αξίζει να αναφερθεί και η επίδραση της στην θνησιμότητα των νεαρών λαβρακιών . Μπορεί να είναι υψηλή όταν η θερμοκρασία του νερού είναι ασυνήθιστα χαμηλή . Τα νεαρά λαβράκια μπορούν να ανεχθούν αυτήν την κατάσταση για αρκετές εβδομάδες . Όμως καθώς περνάει ο καιρός μειώνεται η ευρωστία τους και γίνονται ασθενέστερα . Στις χαμηλές θερμοκρασίες γίνονται ληθαργικά και λιγότερο κινητικά , οπότε καταλήγουν και πιο τρωτά στους θηρευτές .

### 2.3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΥΞΗΣΗΣ

Τόσο ο ρυθμός αύξησης όσο και η αύξηση αποτελούν δείκτες ελέγχου της εκτροφής με βάση ορισμένα πρότυπα ( μοντέλα αύξησης ) γενικά αποδεκτά ή προσδιορισμένα εμπειρικά για μία συγκεκριμένη μονάδα ( Ρογδάκης - Χώτος , 1992 ) . Στα μοντέλα αύξησης μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα μέσα μήκη ανά ημέρες εκτροφής ή τα μέσα βάρη ανά ημέρες εκτροφής .

Κάτω από κανονικές κλιματικές και περιβαλλοντικές συνθήκες το λαβράκι εμφανίζει χαρακτηριστικό πρότυπο εποχιακής αύξησης κατά το οποίο οι μεγαλύτερες αυξήσεις στο μήκος και στο βάρος πραγματοποιούνται τους πιο θερμούς μήνες . Το Φθινόπωρο και το Χειμώνα , η αύξηση επιβραδύνεται ( ή σταματά ) , αν και η περίοδος στην οποία δεν υπάρχει αύξηση εξαρτάται από την θερμοκρασία της θάλασσας και το στάδιο ωριμότητας του ψαριού . Επίσης η αύξηση εξαρτάται από την ηλικία του ψαριού αφού ο ρυθμός αύξησης μειώνεται καθώς το ψάρι μεγαλώνει .

Ο ρυθμός αύξησης , του συγκεκριμένου πληθυσμού μπορεί επίσης να εκφραστεί και από τον **ειδικό ρυθμό αύξησης** επί τοις % ο οποίος δίδεται από τον τύπο :

$$G\% = ( \ln X - \ln X_0 ) \times 100 / Dt \quad \text{όπου :}$$

**X** : το τελικό μέσο βάρος ή μέσο μήκος που αποκτήθηκε σε χρόνο Dt .

**X<sub>0</sub>** : το αρχικό μέσο βάρος ή μέσο μήκος κατά την πρώτη δειγματοληψία .

**Dt** : ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ των δύο δειγματοληψιών .  
Ο ειδικός ρυθμός αύξησης χρησιμοποιείται περισσότερο στις ερευνητικές εργασίες παρά στην πρακτική της διαχείρισης των μονάδων .

## 2.4. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΚΤΡΟΦΗ ΑΓΡΙΟΥ ΓΟΝΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ

Για την μελέτη της αύξησης , στη παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε πληθυσμός άγριου γόνου *Dicentrarchus labrax* , 250 ατόμων , που αλιεύθηκε στις εκβολές του ποταμού Αχελώου στις 12 Απριλίου 1996 . Στην συνέχεια εγκλιματίστηκε στις συνθήκες εντατικής εκτροφής στις εγκαταστάσεις εγκλιματισμού άγριου γόνου του ΙΧΘΥ.Κ.Α.

Η μελέτη της αύξησης έγινε με την βοήθεια μετρήσεων μέσου ατομικού βάρους , μέσου ατομικού μήκους και ειδικού ρυθμού αύξησης . Επίσης ερευνήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας στον ρυθμό ανάπτυξης των ιχθυδίων.

### 2.4.1. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η πειραματική εκτροφή πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το εντατικό σύστημα εκτροφής σε πλωτή μονάδα ιχθυοκλωβών , η οποία κατασκευάστηκε για αυτό το σκοπό, και τοποθετήθηκε στις εγκαταστάσεις εγκλιματισμού του ΙΧΘΥ.Κ.Α. Χρησιμοποιήθηκαν δύο τύποι ιχθυοκλωβών , οι οποίοι εφοδιάστηκαν με δίκτυα διαμέτρου 4 και 10 mm αντίστοιχα . Το βάθος ήταν μέχρι 2.0 μέτρα . Οι διαστάσεις των κλωβών που χρησιμοποιήθηκαν ήταν:

i ) ΚΛΩΒΟΣ ΤΥΠΟΥ Α :  $1 \times 1 \times 1 = 1\text{m}^3$

ii ) ΚΛΩΒΟΣ ΤΥΠΟΥ Β :  $2,5 \times 2,5 \times 2 = 12,5 \text{m}^3$

Η πρώτη φάση εκτροφής άρχισε τον Απρίλιο του 1996 , με την τοποθέτηση των ιχθυδίων στον κλωβό τύπου Α . Παρέμειναν εκεί μέχρι αποκτήσεως ενός μέσου ατομικού βάρους 5gr περίπου. Η αρχική πυκνότητα ήταν  $250 \text{ιχθ}/\text{m}^3$  , το μέσο ατομικό βάρος 0,4gr και το μέσο ατομικό μήκος 18mm . Ακολούθησε αραίωση και τοποθέτηση των ψαριών στο κλωβό τύπου Β μέχρι αποκτήσεως ενός μέσου ατομικού βάρους 290gr (δεύτερη φάση εκτροφής) , οπότε και αλιεύθηκαν . Η επιβίωση καθ' όλη την διάρκεια της εκτροφής ήταν 93% και η τελική πυκνότητα  $5,3 \text{kg}/\text{m}^3$  (19 άτομα /  $\text{m}^3$  ) .

Σε ημερήσια βάση μετράται η θερμοκρασία και η αλατότητα του νερού σε δύο μέτρα βάθος με θερμομέτρο μεγίστου - ελαχίστου. Επίσης γίνεται έλεγχος και καθαρισμός των δικτύων από τυχόν νεκρά άτομα , ενώ καταγράφεται ο αριθμός τους ( νεκρά ) καθώς και η χορηγούμενη τροφή . Η διατροφή γίνεται με το χέρι , 3 - 4 φορές ημερησίως , και μέχρι κορεσμού . Χρησιμοποιούνται εμπορικές τροφές υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες . Σε μηνιαία βάση γίνεται έλεγχος βάρους και μήκους . Δείγμα 10 - 15 ατόμων συλλέγεται με απόχη , ανασηκώνοντας ελαφρά το δίκτυο . Τα ιχθυΐδια τοποθετούνται σε υδατικό διάλυμα βενζοκαΐνης με ακετόνη σε τελική αραίωση 1 : 26.000 για αναισθητοποίηση . Στη συνέχεια μετράται το μήκος (

ολικό και μεσοουραίο) με ακρίβεια 1mm και το βάρος με ακρίβεια 0,1 gr .  
Από τα δεδομένα εκτροφής υπολογίζονται :

i) η μεταβολή του μέσου ατομικού βάρους

ii) ο ειδικός ρυθμός αύξησης του βάρους (GW%) και του μήκους (GL%) :

$$Gw\% = (\ln W2 - \ln W1) \times 100 / Dt$$

$$Gl\% = (\ln L2 - \ln L1) \times 100 / Dt \quad \text{όπου}$$

**W2 , L2** : το τελικό μέσο βάρος και το τελικό μέσο μήκος αντίστοιχα που αποκτήθηκαν σε χρόνο Dt από την πρώτη δειγματοληψία .

**W1 , L1** : το αρχικό μέσο βάρος και μέσο μήκος αντίστοιχα κατά την πρώτη δειγματοληψία .

**Dt** : ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ των δύο δειγματοληψιών .

Η τελευταία δειγματοληψία έγινε στις 10/2/1998 , όπου και συλλέχθηκε δείγμα 70 ατόμων με μέσο ατομικό βάρος 288 gr περίπου , και μέσο ατομικό μήκος 27 cm ,το οποίο χρησιμοποιήθηκε επιπλέον για την μελέτη της γονιμότητας .

## 2.4.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της εκτροφής παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (2.1.) . Οι μεταβλητές που αναφέρονται είναι κατά σειρά: η φάση εκτροφής ( ΦΑΣΗ ) , ο όγκος των κλωβών σε κυβικά μέτρα [ V (m<sup>3</sup>) ] , η ημερομηνία , οι ημέρες από την προηγούμενη μέτρηση ( Διάστημα ) , οι συνολικές ημέρες εκτροφής από την εισαγωγή ( Ημέρες ) , η μέση μηνιαία θερμοκρασία ( T °C ) , το μέσο ατομικό βάρος σε γραμμάρια [ Wi (gr) ] , ο ειδικός ρυθμός αύξησης βάρους ( GW% ) , ο υπολογιζόμενος μέσος ημερήσιος ρυθμός αύξησης σε γραμμάρια ανά ημέρα ( gr / ημέρα ) , το μέσο ατομικό μήκος ( μεσοουραίο ) σε εκατοστά [ Lmi (cm) ] , και τέλος ο ειδικός ρυθμός αύξησης μήκους ( GL% ) .

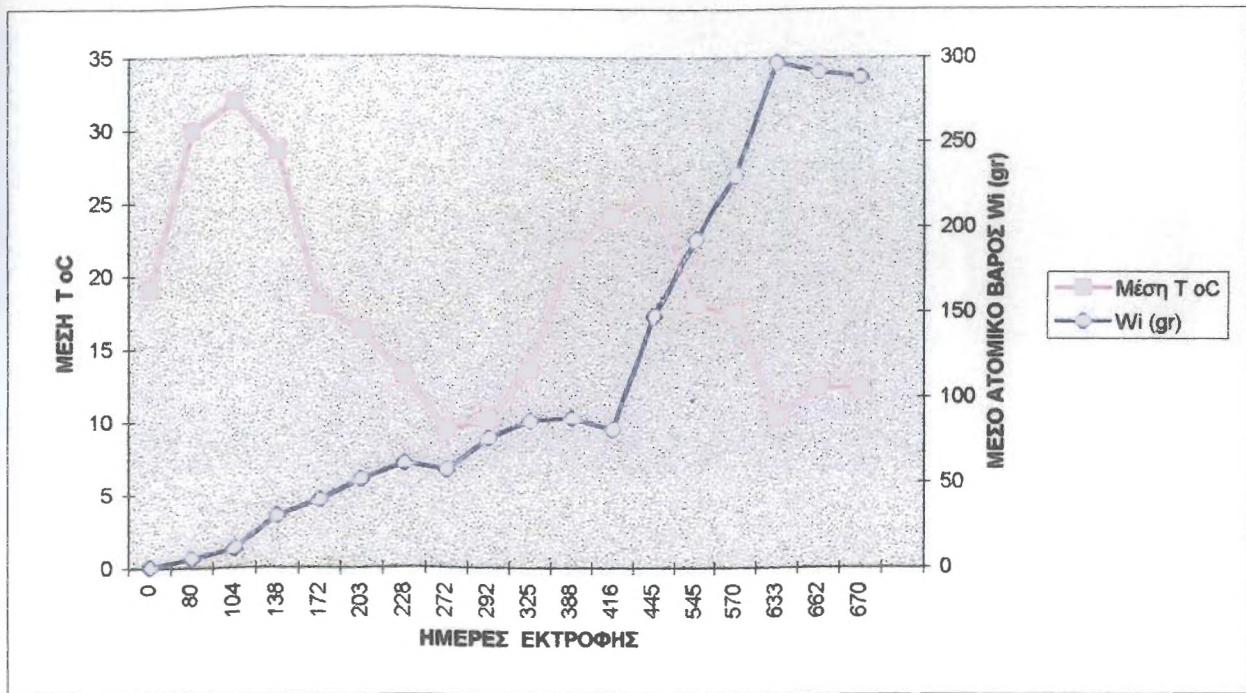
Από τον πίνακα (2.1.) παρατηρούμε τα εξής :

Στην πρώτη φάση ( A: 12/4/1996 - 1/7/1996 ) η εκτροφή άρχισε με ιχθύδια μέσου ατομικού βάρους 0,4 gr και μέσου ατομικού μήκους (μεσοουραίο) 1,8 cm σε πυκνότητα 250 άτομα/m<sup>3</sup> . Μετά από τρεις μήνες περίπου το τελικό μέσο ατομικό βάρος ήταν 5,21 gr και το τελικό μέσο ατομικό μήκος 8,41 cm . Την περίοδο αυτή η μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμάνθηκε από 19 °C μέχρι 29,9 °C και η μέση ημερήσια αύξηση του βάρους ήταν 0,06 gr ανά ημέρα . Η επιβίωση ήταν 98% και η τελική πυκνότητα εκτροφής 1,3 Kgr / m<sup>3</sup> .

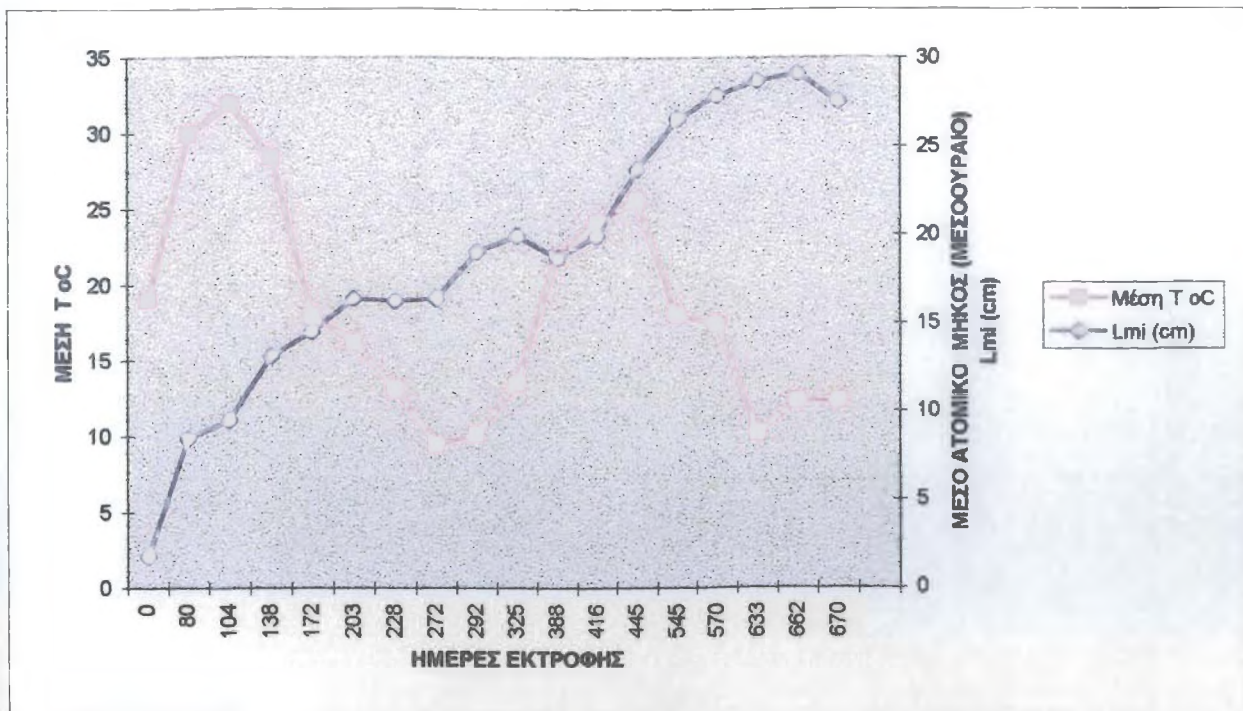
Στην δεύτερη φάση ( B: 1/7/1996 - 10/2/1998 ) η εκτροφή άρχισε με μέσο ατομικό βάρος 5,21 gr και μέσο ατομικό μεσοουραίο μήκος 8,41 gr και αρχική πυκνότητα εκτροφής 0,1Kgr / m<sup>3</sup> . Μετά από διάστημα 18 μηνών περίπου , το τελικό μέσο ατομικό βάρος ήταν 288,25 gr και το τελικό μέσο μεσοουραίο μήκος 27,5 cm . Η μέση ημερήσια αύξηση του βάρους ήταν 0,5 gr ανά ημέρα περίπου , ενώ η μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμάνθηκε από 29,9 °C (μέγιστη) μέχρι 9,4°C (ελάχιστη) . Η επιβίωση στη φάση αυτή ήταν 98% και η τελική πυκνότητα εκτροφής 5,3 Kgr/m<sup>3</sup> . Στα διαγράμματα 2.1.-2.4. παρουσιάζονται η εξέλιξη του μέσου ατομικού βάρους , του μέσου ατομικού μήκους , του ειδικού αυξητικού ρυθμού του βάρους και του ειδικού αυξητικού ρυθμού του μήκους κατά την διάρκεια εκτροφής .

ΦΑΣΗ	V (m <sup>3</sup> )	Ημερ/νία	ΕΚΤΡΟΦΗ		Μέση T οC	Wi (gr)	GW%	W2-W1	gr/ ημέρα	Lmi (cm)	GL%	L2-L1
			Διάστημα	Ημέρες								
A	1	12/4/1996	0	0	19	0,4	0	0	0	1,8	0	0
B	12,5	1/7/1996	80	80	29,9	5,21	3,18	4,81	0,06	8,41	1,92	6,61
		25/7/1996	24	104	31,9	11,15	3,16	5,94	0,25	9,47	0,5	1,06
		28/8/1996	34	138	28,4	30,55	2,94	19,4	0,57	13,09	0,95	3,62
		1/10/1996	34	172	17,9	40	0,8	9,45	0,28	14,47	0,28	1,38
		1/11/1996	31	203	16,2	51,74	0,83	11,74	0,38	16,37	0,4	1,9
		26/11/1996	25	228	13,1	60,92	0,64	9,18	0,37	16,19	-0,04	-0,18
		9/1/1997	44	272	9,4	57,04	-0,13	-3,88	-0,08	16,32	0,02	0,13
		29/1/1997	20	292	10,1	75,76	1,4	18,72	0,93	19,01	0,76	2,69
		3/3/1997	33	325	13,5	86,5	0,42	10,74	0,32	19,91	0,14	0,9
		5/5/1997	63	388	21,8	87,86	0,01	1,18	0,02	18,7	-0,1	-1,21
		2/6/1997	28	416	24,1	81,31	-0,28	-6,37	-0,23	19,91	0,22	1,21
		1/7/1997	29	445	25,6	147,7	2,06	66,39	2,29	23,68	0,6	3,77
		9/10/1997	100	545	18	192,72	0,27	45,02	0,45	26,55	0,11	2,87
		3/11/1997	25	570	17,4	230,09	0,68	37,37	1,5	27,86	0,19	1,31
		5/1/1998	63	633	10,2	297,32	0,41	67,23	1,07	28,7	0,05	1,1
		3/2/1998	29	662	12,3	291,38	-0,06	-5,94	0,2	29,09	0,04	0,39
		10/2/1998	8	670	12,3	288,25	-0,125	-3,13	0,4	27,5	-0,67	-1,59

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.: Αποτελέσματα πειραματικής εκτροφής άγριου γόνου D. labrax σε κλωβούς τοποθετημένους στην τάφρο διαχείμανσης της λιμνοθάλασσας του ΙΧΘΥ.Κ.Α.

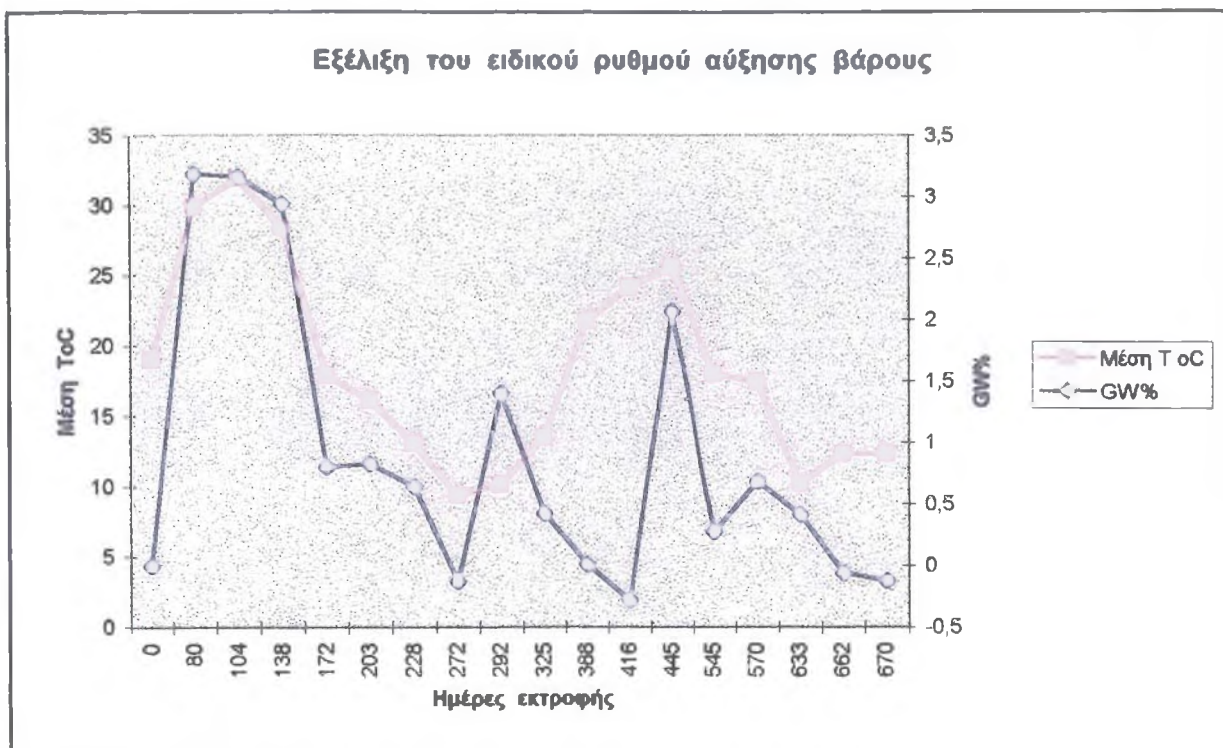


**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.1.** -Εξέλιξη μέσου ατομικού βάρους- Απεικονίζονται οι ημέρες εκτροφής, οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας και του ολικού βάρους.

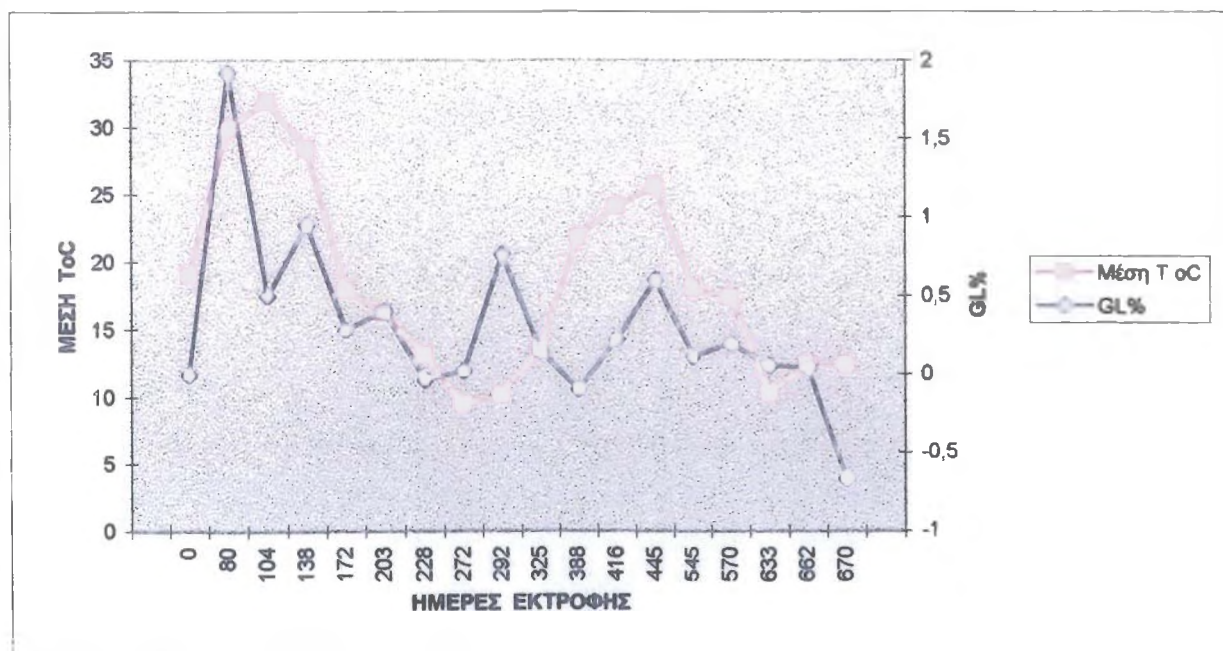


**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.2.** -Εξέλιξη μέσου ατομικού μήκους- Απεικονίζονται οι ημέρες εκτροφής, οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας και του μεσουραίου μήκους.

Εξέλιξη του ειδικού ρυθμού αύξησης βάρους



**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.3.** : Απεικονίζονται η μέση τιμή της θερμοκρασίας , οι ημέρες εκτροφής και ο ειδικός ρυθμός αύξησης του βάρους .



**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.4.** : Απεικονίζονται η μέση τιμή της θερμοκρασίας , οι ημέρες εκτροφής και ο ειδικός ρυθμός αύξησης του μήκους .



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΛΕΠΙΩΝ

#### 3.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΛΕΠΙΑ ΤΟΥ ΛΑΒΡΑΚΙΟΥ

Το 1963, ο Nikolski όρισε την αύξηση κατά τον ακόλουθο τρόπο: " Η αύξηση προκύπτει από την κατανάλωση τροφής, από την αφομοίωσή της και κατά συνέπεια από την κατασκευή του σώματος". Δεν μπορούμε να γνωρίσουμε την βιολογία των ιχθύων χωρίς να γνωρίζουμε την ηλικία τους: ο ορισμός συγκεκριμένων ομαδοποιήσεων ενός μόνο είδους ή ενός απλού πληθυσμού πρέπει να λαμβάνει υπόψη αυτόν τον χαρακτήρα. Δεν μπορούμε τέλος, να παρατηρήσουμε και να εξηγήσουμε την εξέλιξη των βιολογικών φαινομένων (αύξηση, σεξουαλική ωρίμανση) χωρίς να γνωρίζουμε την ηλικία.

Στα πλάτη μας η πλειοψηφία των θαλασσινών ψαριών έχουν μία αύξηση, η οποία παρουσιάζει διαφοροποιήσεις έντασης, των οποίων η περιοδικότητα αντανακλάται στις οστέινες κατασκευές, στους ωτόλιθους και στα λέπια. Κατά την περίοδο της έντονης αύξησης, η αύξηση των οστών και των λεπιών είναι συνεχής και αντανακλάται με την εναπόθεση πλατιών ομογενών ζωνών. Οι περίοδοι μειωμένης ή μηδενικής αύξησης έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία συγκεκριμένων σχηματισμών, οι οποίοι είναι γνωστοί ως **δακτύλιοι**.

Μορφολογικά το λέπτι του λαβρακιού είναι κτενοειδές (τετραγωνισμένο), όπως είναι κατά κανόνα στα Perciformes. Το εμφανές μέρος φέρει άκανθες. Η βασική γραμμή που περνά λίγο πίσω από το σημείο προέλευσης του λεπιού (πυρήνας) χωρίζει αυτό το τμήμα της εσωτερικής ζώνης, η οποία χωρίζεται σε τρία τρίγωνα πεδία των οποίων ο πυρήνας αποτελεί την κοινή κορυφή. Τα πλάγια συμμετρικά πεδία περιορίζονται προς τα πίσω από την βασική γραμμή, προς τα μπροστά από μία γραμμή που ενώνει τον πυρήνα με τις γωνίες του λεπιού. Το κεντρικό τρίγωνο διασχίζεται από αυλάκια, τα οποία μετά από το εσωτερικό άκρο συγκλίνουν προς το φακό, ενώ τα πιο πλάγια δεν φθάνουν εκεί. Ο χώρος κοντά σε αυτές τις ακτίνες καθορίζει στενούς τρίγωνους θαλάμους με λεπτές γραμμές που τους διασχίζουν. Στο προπλάγιο όριο κάποιες από αυτές τις αυλακώσεις διακόπτονται ενώ άλλες διασταυρώνονται και διασχίζουν τα πλάγια πεδία διατηρώντας την παραλληλία τους προς την άκρη του λεπιού (Εικόνα 3.1.a).

Κάτω από το μικροσκόπιο οι ραβδώσεις δείχνουν να σχηματίζουν μία κοιλότητα προς το μπροστινό μέρος. Αυτές που είναι συνεχόμενες στην εστία είναι λίγο καμπύλες. Γίνονται καμπύλες προοδευτικά και σταδιακά όπως προχωράμε προς την περιφέρεια. Χωρίς μεταφορά διαδοχική σε μία κοίλη ράβδωση, μία άλλη ράβδωση σχεδόν τετραγωνισμένη και μερικές φορές πιο σύντομη. Είναι το τμήμα το οποίο προκύπτει και το οποίο ονομάζουμε δακτύλιο.

Αν και η μέθοδος προσδιορισμού της ηλικίας από τα λέπια χρησιμοποιείται από τους περισσότερους ερευνητές και θεωρείται πλεονεκτικότερη, παρ' όλα αυτά ο Jonsson (1976) παρατήρησε ότι σε μεγάλης ηλικίας άτομα τα λέπια για τον προσδιορισμό της ηλικίας τείνουν να είναι ακατάλληλα. Αυτό οφείλεται στην πολυπλοκότητα την οποία παρουσιάζει το λέπτι, όσο αυξάνει η ηλικία, και ως

αποτέλεσμα οι ετήσιοι δακτύλιοι να βρίσκονται κοντά ο ένας στον άλλο γεγονός που κάνει πιο δύσκολη την διάκρισή τους.

Με την αύξηση του ψαριού αυξάνεται και η ακτίνα του λεπτιού. Η αύξηση της ακτίνας γίνεται με τον σχηματισμό νέων δακτυλίων. Όταν ο ρυθμός αύξησης είναι ταχύς, τότε οι δακτύλιοι που σχηματίζονται είναι πιο ευρείς. Αντίθετα, όταν ο ρυθμός αύξησης μειώνεται σχηματίζονται δακτύλιοι στενότεροι.

Οι ευρείς και οι στενοί δακτύλιοι που σχηματίζονται κατά την διάρκεια ενός έτους αποτελούν την λεγόμενη ετήσια ζώνη αύξησης. Ως **ετήσιος δακτύλιος** ορίζεται το όριο μεταξύ των στενών δακτυλίων του προηγούμενου χρόνου και των ευρέων του επόμενου έτους (Bagenal, 1978), (Εικόνα 3.1.b)

Με προσεκτικό καθαρισμό και προετοιμασία, μπορούν να διαβαστούν πολύ εύκολα οι δακτύλιοι ανάπτυξης. Τα πιο ικανοποιητικά λέπια παίρνονται από τις πλευρές κοντά στην άκρη του θωρακικού πτερυγίου, κάτω από την πλευρική γραμμή. Όπως αναφέρθηκε, τα λέπια του λαβρακιού, στην οπίσθια περιοχή (εκτεθειμένη) φέρουν μία σειρά από οδοντίδια, που έχουν μορφή κτένας. Το μπροστινό τμήμα (που είναι σφηνωμένο στο δέρμα), είναι λιγότερο αυλακωτό, με συνέπεια να διακρίνονται καθαρότερα οι δακτύλιοι. Οι πολλοί σκοτεινοί δακτύλιοι (κυκλοειδείς), είναι συχνά ασυνεχείς και η συχνότητά τους ποικίλει από λέπι σε λέπι στο ίδιο ψάρι. Προφανώς έχουν μικρή σημασία για τον υπολογισμό της ηλικίας, αν και το διάστημα μεταξύ τους (στενό ή ευρύ), μπορεί να σχετίζεται με περιόδους αργής ή γρήγορης ανάπτυξης.

Η ανακοπή των κυκλοειδών δακτυλίων στο ραχιαίο ή κοιλιακό τμήμα του λεπτιού συχνά αντιστοιχεί στους «λευκούς» καθαρούς δακτυλίους που ονομάζονται ετήσιοι και εμφανίζονται στο μπροστινό τμήμα του λεπτιού. Μερικές φορές περιγράφονται σαν «χειμερινοί δακτύλιοι». Στην πραγματικότητα εμφανίζονται όταν μία καινούργια περίοδος ανάπτυξης ξεκινά το Μάη ή τον Ιούνιο και ένα αυξανόμενο χείλος αρχίζει να εμφανίζεται στην άκρη του λεπτιού. Οι ετήσιοι δακτύλιοι μερικές φορές τονίζονται από μία διαφορά στην πυκνότητα των κυκλοειδών που έχουν στενότερο διάστημα μεταξύ τους προς το τέλος της περιόδου αύξησης. Η μέτρηση των ετήσιων δακτυλίων γίνεται από τον πυρήνα προς τα έξω.

Ένα πρόβλημα που σχετίζεται με τον υπολογισμό της ηλικίας του λαβρακιού είναι η ύπαρξη των αναγεννημένων λεπιών. Τα ιχθύδια μπορούν να χάσουν λέπια κατά την διάρκεια της ζωής τους. Για κάθε ένα που χάνεται ένα άλλο το αντικαθιστά. Αν και μπορεί να αποκτήσει τελικά το μέγεθος του γειτονικού κανονικού λεπτιού, το αναγεννημένο δεν θα έχει καταγραμμένη την ιστορία της ανάπτυξης του ψαριού μέχρι την στιγμή του σχηματισμού του. Ευτυχώς, τα αναγεννημένα λέπια, διακρίνονται εύκολα από τα κανονικά. Τα λέπια αυτά παρουσιάζουν έναν ευρύ πυρήνα (Εικόνα 3.1.c) και οι ετήσιοι δακτύλιοι σχηματίζονται γύρω απ' αυτόν. Γενικά, όσο πιο μεγάλο είναι το λαβράκι, τόσο πιο μεγάλη είναι η πιθανότητα να έχει αναγεννημένα λέπια. Συνήθως σε δείγματα 4 με 5 λεπιών, παρουσιάζεται επαρκής αριθμός κανονικών λεπιών για τον υπολογισμό της ηλικίας του λαβρακιού με σιγουριά. Τα αναγεννημένα λέπια είναι δύσχρηστα και θεωρούνται ακατάλληλα για τον καθορισμό της ηλικίας και την μελέτη της αύξησης.

Ο ερευνητής, επίσης, δεν θα πρέπει να εξαπατηθεί με τους ψευδείς δακτυλίους (ψευδοδακτυλίους) που οφείλονται στις τυχαίες μη περιοδικές μεταβολές της κατά μήκος αύξησης του ιχθύος, όπως διακοπή της αύξησης λόγω σωματικών βλαβών, ασθενειών κ.α. (Lagler, 1978). Αυτό μπορεί να συμβεί και στα μαρκαρισμένα ψάρια, λόγω του σοκ της σύλληψης και της απελευθέρωσης.

Ο καλύτερος τρόπος για να ξεχωρίσεις τους ψευδοδακτυλίους από τους πραγματικούς ετήσιους δακτυλίους είναι η εμπειρία.

Τέλος , η καταγραφή της ηλικίας γίνεται με το αραβικό σύστημα (1, 2, 3, 4, ...) ή το λατινικό (I, II, III, ...) όπου κάθε αριθμός αντιστοιχεί στο σχηματισμό του εκάστοτε δακτυλίου. Τα νεαρά ψάρια, που ακόμα δεν έχει σχηματιστεί σε αυτά ο πρώτος ασβεστώδης δακτύλιος, ορίζονται ως μέλη της ομάδας ηλικίας 0. Κατά την αυξητική περίοδο (δηλαδή τους θερμούς μήνες), όπου τότε σχηματίζεται ετήσιος δακτύλιος, η αύξηση της σκληρής δομής (λέπια, ωτόλιθος κ.τ.λ.), μεταξύ του τελευταίου ετήσιου δακτυλίου και του χείλους της σκληρής δομής ορίζεται ως + αύξηση.

### 3.2. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΛΕΠΙΩΝ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Στην παρούσα εργασία , παρατηρήθηκε η ανάπτυξη των λεπιών , παράλληλα με την παρακολούθηση της ανάπτυξης του εκτρεφόμενου ιχθυοπληθυσμού .

#### 3.2.1. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Πραγματοποιήθηκαν 10 δειγματοληψίες λεπιών από 160 άτομα . Η πρώτη πραγματοποιήθηκε στις 29/1/97 και η τελευταία στις 10/2/98 . Συνολικά για την μελέτη των λεπιών παρατηρήθηκαν 867 λέπια απ' όλα τα δείγματα .

Τα λέπια που χρησιμοποιήθηκαν, πάρθηκαν από την περιοχή του σώματος του ψαριού , κοντά στην άκρη του θωρακικού πτερυγίου και κάτω από την πλευρική γραμμή. Στην περιοχή αυτή τα λέπια είναι αρκετά μεγάλα για να διακρίνονται οι ετήσιοι δακτύλιοι. Από κάθε άτομο συλλέχθηκε δείγμα γύρω στα 10 λέπια. Η απόσπασση των λεπιών από την σάρκα, έγινε πολύ εύκολα, με τη βοήθεια λαβίδας με αιχμηρά άκρα. Τα δείγματα των λεπιών που συλλέχθηκαν από κάθε ψάριο, φυλάχθηκαν σε χάρτινα φακελάκια, στα οποία αναγράφονται το είδος, ο αύξων αριθμός του ατόμου του δείγματος και η ημερομηνία της δειγματοληψίας από την οποία προερχόταν το άτομο. Για την απομάκρυνση της βλέννας και των ακαθαρσιών, τα λέπια εμποτίστηκαν σε τρυβλία με 10% NaOH και στην συνέχεια τρίφτηκαν μεταξύ των δακτύλων, με πολύ προσοχή ώστε να μην σπάσει τι παρυφή των λεπιών. Κατόπιν, ακολούθησε η εμβάπτισή του σε απεσταγμένο νερό για να απομακρυνθούν τυχόν υπολείμματα NaOH και η έγκλισή τους μεταξύ δύο αντικειμενοφόρων πλακών, των οποίων τα άκρα συνδέθηκαν με κολλητική ταινία, ώστε τα λέπια να διατηρηθούν επίπεδα.

Για τον προσδιορισμό της ηλικίας ,χρησιμοποιήθηκε προτζέκτορας , με προβολή σε οθόνη . Τα λέπια κάθε ατόμου εξετάστηκαν τουλάχιστον δύο φορές, χωρίς κατά τη διάρκεια της δεύτερης εξέτασης να λαμβάνεται υπόψη το αποτέλεσμα της πρώτης, που είχε γίνει πριν ένα περίπου μήνα. Εάν τα αποτελέσματα δεν συμφωνούσαν ξαναγίνονταν η αναγνώριση των λεπιών και των χαρακτηριστικών τους. Τα αποτελέσματα των παρατηρήσεών μας παρουσιάζονται στον πίνακα (1) του παραρτήματος . Για τον καθορισμό του ρυθμού αύξησης υπολογίστηκε η ακτίνα του λεπιού, που μετρήθηκε από τον πυρήνα μέχρι των εξωτερική παρυφή στο πρόσθιο τμήμα του λεπιού. Η μέτρηση αυτή έγινε σε μικρομετρικές μονάδες (στην αντίστοιχη μεγέθυνση που χρησιμοποιήθηκε, μία μικρομετρική μονάδα αντιστοιχεί σε 1 χιλιοστόμετρο).

### 3.2.2. ΧΡΟΝΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΤΗΣΙΟΥ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ

Ένα από τα βασικά προβλήματα της διαχείρισης των φυσικών ιχθυοπληθυσμών είναι η γνώση της ηλικίας των ατόμων και ο ρυθμός αύξησής τους. Η μελέτη της αύξησης προσδιορίστηκε από την μεταβολή του βάρους και του μήκους συναρτήσει της ηλικίας του ψαριού. Στην περίπτωση μας, αυτή αντιμετωπίστηκε στο κεφάλαιο 2.

Για τον προσδιορισμό της ηλικίας του ψαριού, από την οποία εξαρτάται ο ρυθμός αύξησης, χρησιμοποιήθηκαν τα λέπια, και συγκεκριμένα ο χρόνος σχηματισμού του ετήσιου δακτυλίου. Για την μελέτη του σχηματισμού του ετήσιου δακτυλίου, υπολογίζεται η μεταβολή του περιθωρίου (Π) ως διαφορά της ολικής ακτίνας του λεπιού (Ln) από την απόσταση του τελευταίου ετησίου δακτυλίου από το κέντρο του λεπιού (L), (Whitte & Chittenden, 1977).

Κατά την μελέτη των δειγμάτων, διαπιστώθηκε αδυναμία προσδιορισμού των ετησίων δακτυλίων. Αντί αυτών, παρατηρήθηκαν περισσότεροι των αναμενομένων δακτυλίων. Αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι οι πληθυσμοί προέρχονται από εκτροφή και μάλιστα σε ένα περιβάλλον το οποίο δεν χαρακτηρίζεται από σταθερότητα στους περιβαλλοντικούς παράγοντες εκτροφής. Μερικά από τα λέπια που μελετήθηκαν, φαίνονται στην Εικόνα 3.2.(a,b,c).

### 3.2.3. ΣΧΕΣΗ ΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ - ΑΚΤΙΝΑΣ ΛΕΠΙΟΥ

Για να προσδιορισθεί αυτή η σχέση χρησιμοποιήθηκε δείγμα 88 ατόμων της δειγματοληψίας, και προσδιορίστηκε η γραμμική συσχέτιση,  $\log L_m = a + b \cdot \log L_n$ , η οποία, παρουσιάζεται στο διάγραμμα 3.1. και οι συντελεστές της προσδιορίζονται ως ακολούθως :

$$\log L_m = 2,35 + 0,956 \cdot \log L_n \quad , \quad (r = 0,928 \quad \& \quad N = 88)$$

### 3.2.4. ΑΝΑΓΕΝΝΗΜΕΝΑ ΛΕΠΙΑ

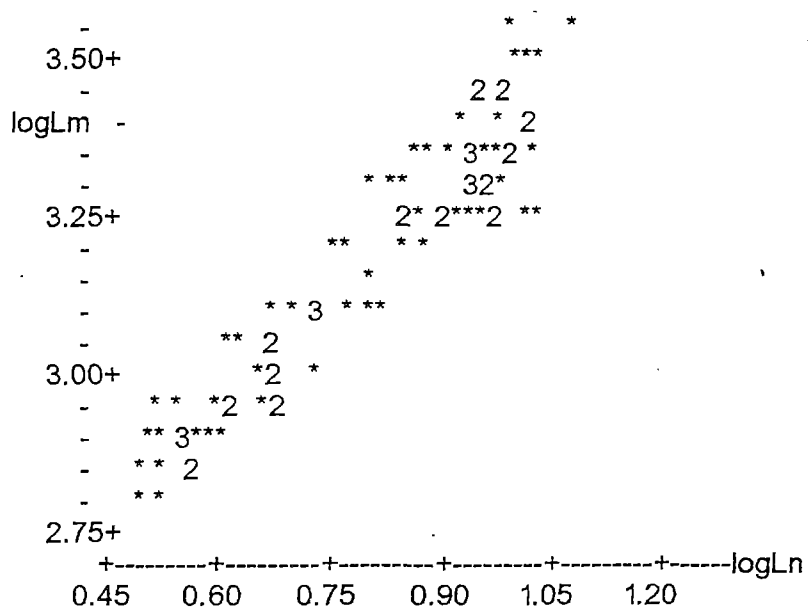
Το σύνολο των λεπιών που εξετάστηκε ήταν 867 λέπια. Από το σύνολο αυτό τα 481 λέπια ήταν αναγεννημένα. Σύμφωνα με τον τύπο

$$\% \text{ Αναγεννημένων} = \frac{\text{σύνολο αναγεννημένων}}{\text{σύνολο λεπιών}} \cdot 100$$

το ποσοστό των αναγεννημένων στο δείγμα μας ήταν 55,5% (δηλ. λίγο πιο πάνω από τα μισά λέπια), (Εικόνα 3.3 a,b,c,d).

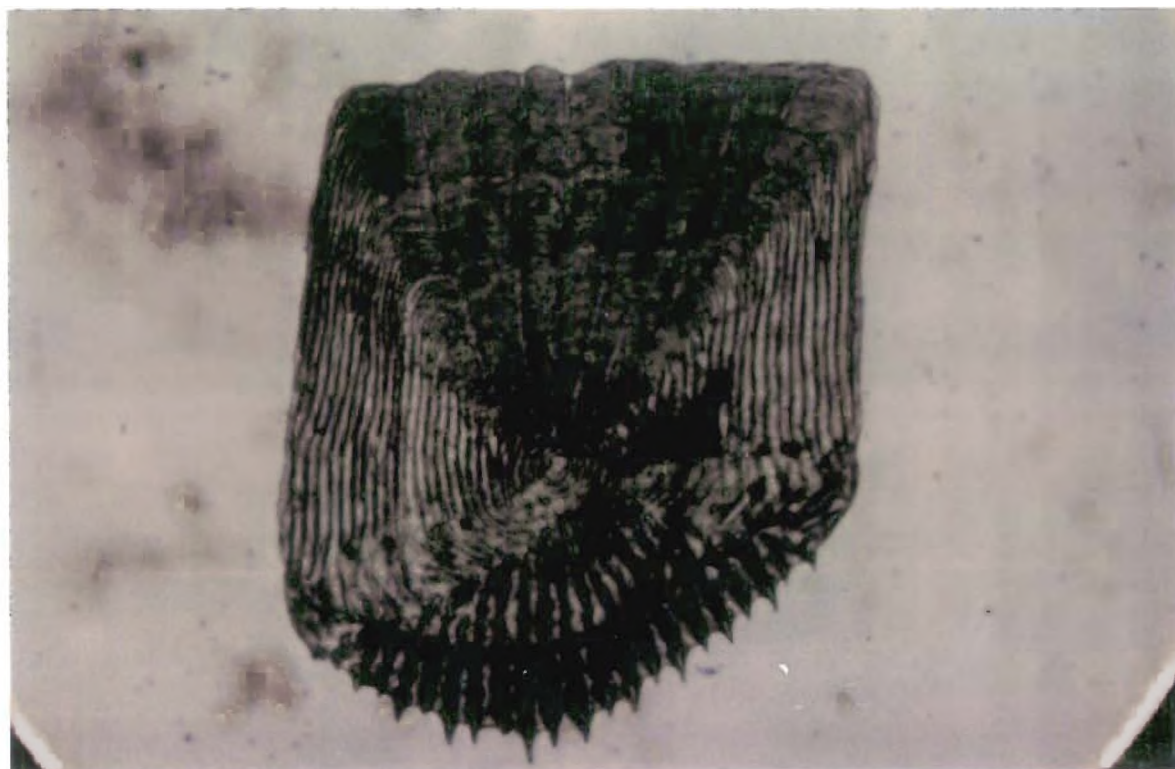
**Διάγραμμα 3.1.** : Γραφική παράσταση της σχέσης μεσοουραίου μήκους σώματος και ακτίνας λεπτιού :

$$\log L_m = 2,35 + 0,956 \cdot \log L_n \quad , \quad (r = 0,928 \quad \& \quad N = 88)$$

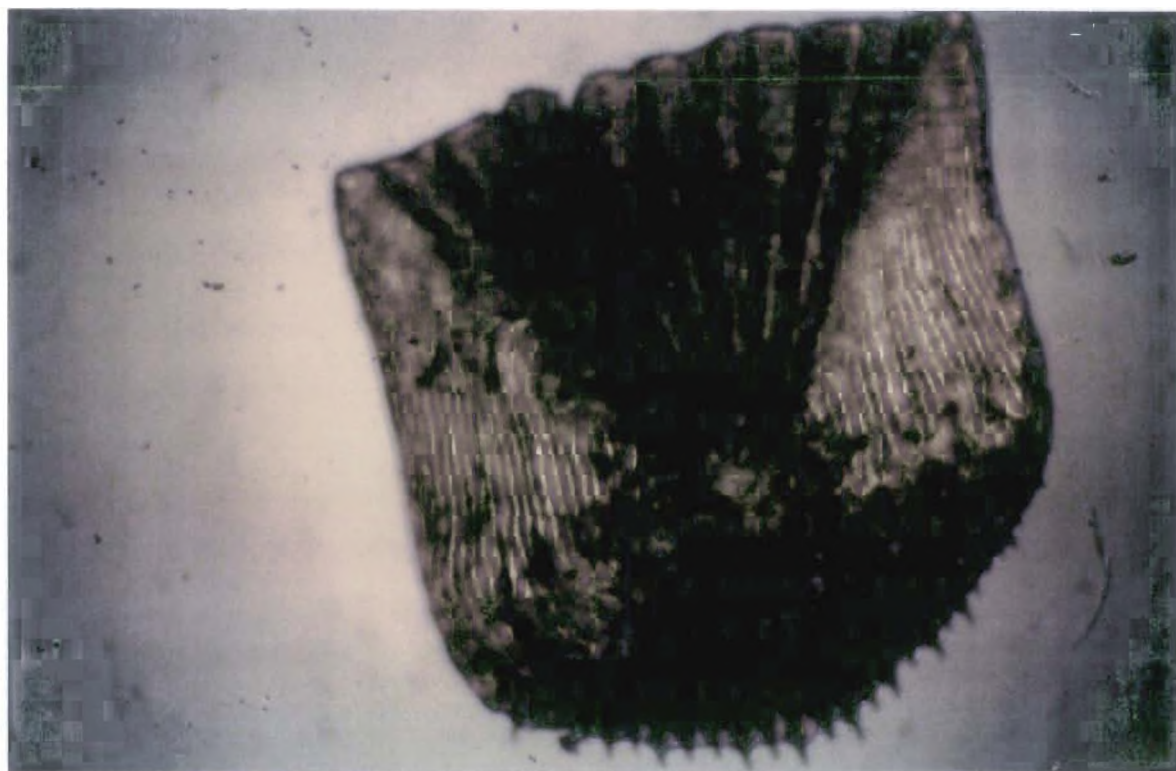


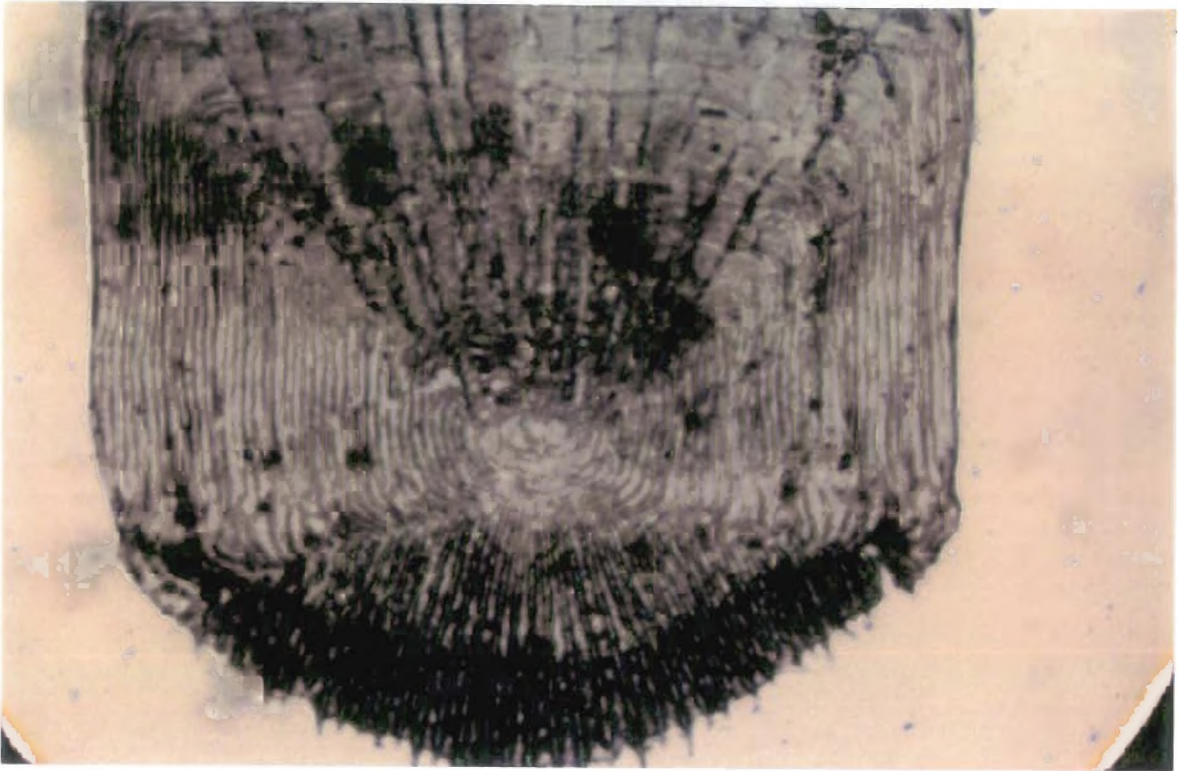
Εικόνα 3.2. Λέπια λαβρακιού . Διακρίνονται α), b) ο πρώτος ετήσιος δακτύλιος καθώς και ψευδοδακτύλιοι c) περισσότεροι των αναμενομένων δακτυλίων .

α)



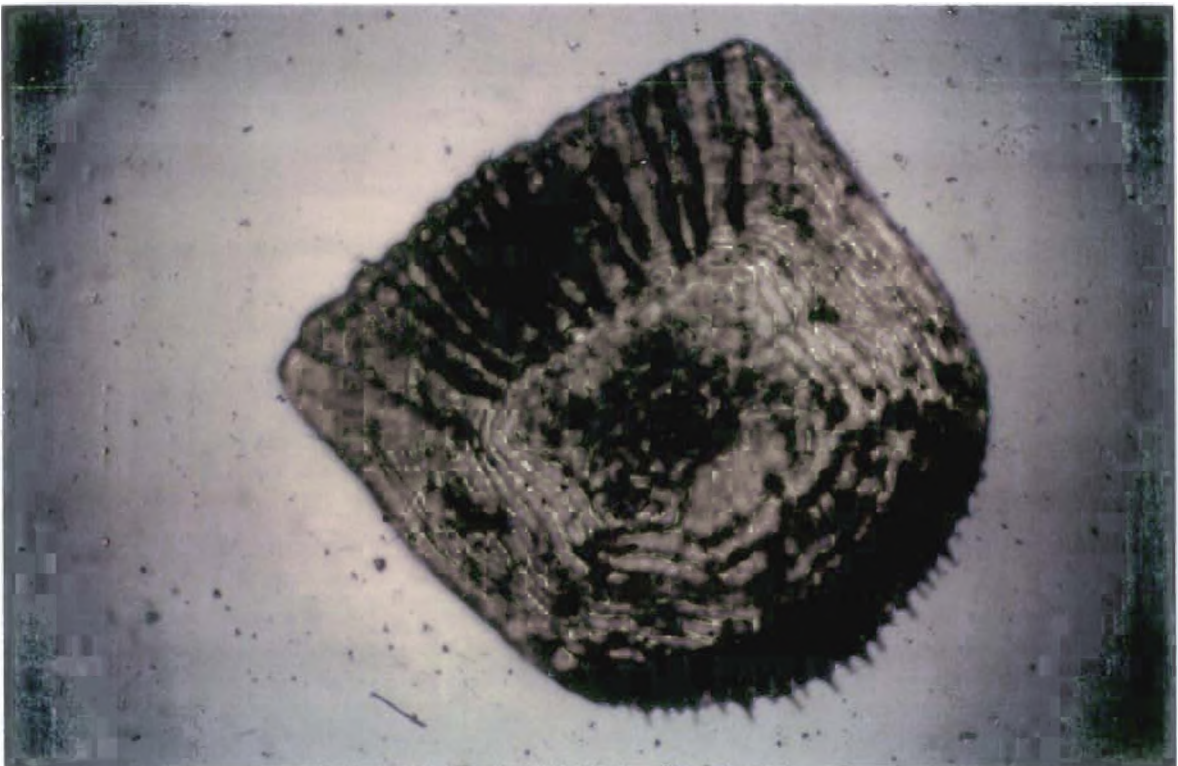
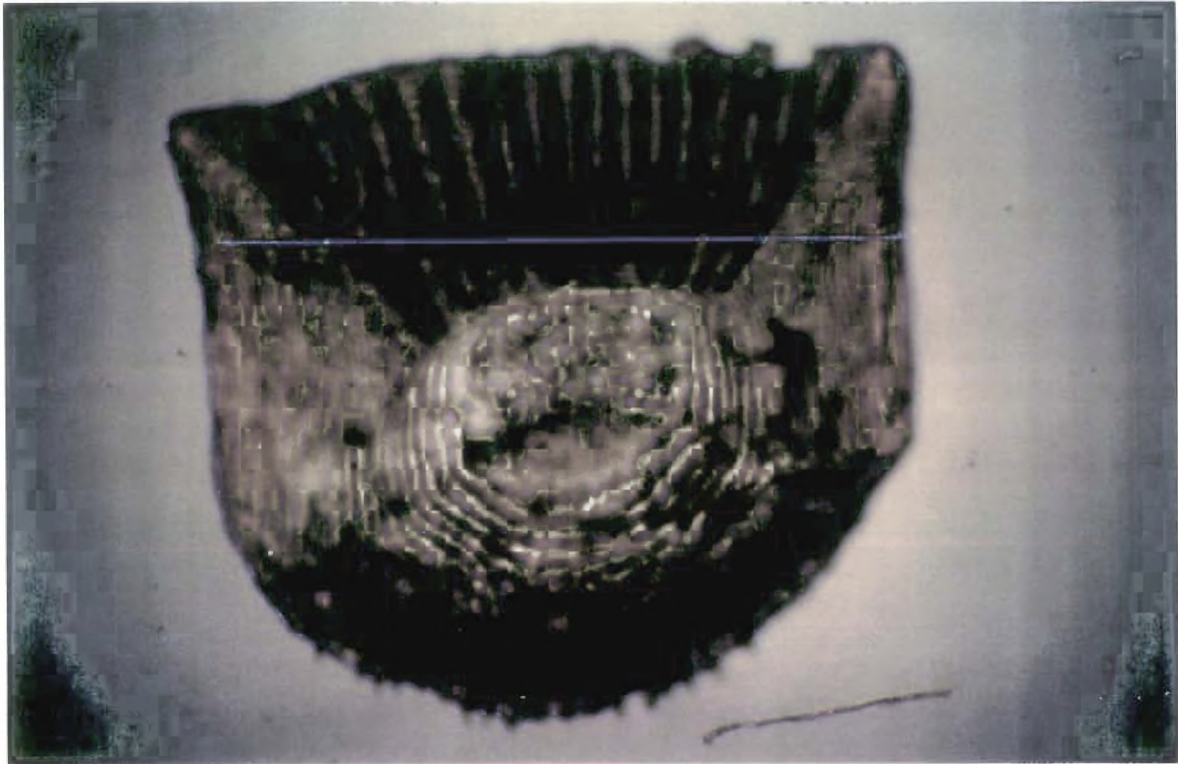
β)



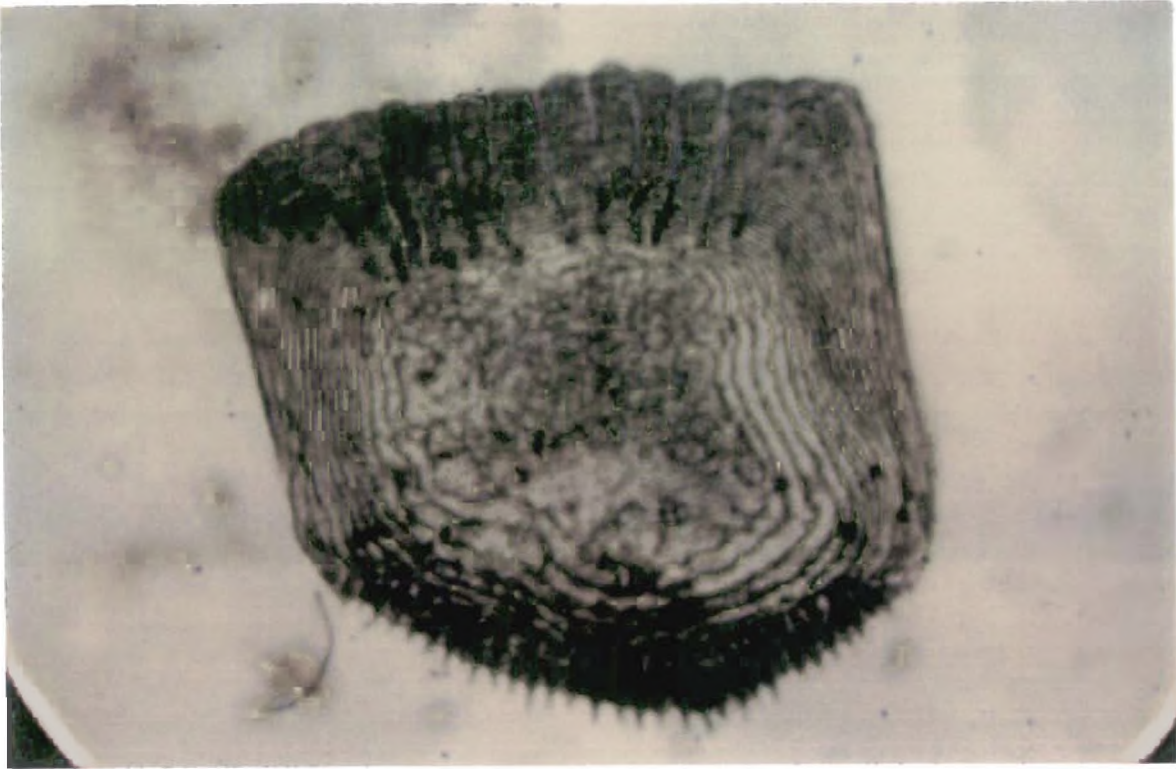


Εικόνα 3.2. (c)

Εικόνα 3.3. Αναγεννημένα λέπια λαβρακιού , με εμφανή διαφορετικό βαθμό αναγέννησης (a,b,c,d).







Εικόνα 3.3. (c)



Εικόνα 3.3. (d)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°

### ΜΕΡΙΣΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΡΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

#### 4.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΑ

Ο σκοπός της εργασίας αυτού του κεφαλαίου είναι η ποσοτική και ποιοτική αξιολόγηση των μορφολογικών χαρακτήρων του ιχθυοπληθυσμού που διαχειριστήκαμε . Η καταγραφή και επεξεργασία των μορφομετρικών χαρακτηριστικών του ιχθυοπληθυσμού έγινε για την ανίχνευση σχέσεων διάκρισης ανάμεσα στο ίδιο είδος ως προς το φύλο των ατόμων και την ανίχνευση σχέσεων συγκεκριμένων μορφολογικών χαρακτήρων .

Όσον αφορά το λαβράκι , θεωρείται είδος με ιδιαίτερα μεγάλη προσαρμοστικότητα στις συνθήκες του περιβάλλοντος , η οποία εκφράζεται με την ποικιλομορφία των μορφολογικών χαρακτήρων , που σχετίζεται κατά κανόνα με την σωματική ανάπτυξη . (Barnabe 1976 , 1990 , Pickett & Pawsson 1993 ) . Οι μετρήσεις των διαφόρων τμημάτων του σώματος αναμένεται να οδηγήσουν σε σχέσεις διάκρισης των φύλων , εφόσον δεν υφίσταται εμφανής φυλετικός διμορφισμός .

Ο αντικειμενικός σκοπός αυτού του κεφαλαίου , είναι πολλαπλός:

1. *Εκτίμηση της επίδρασης του φύλου στη μορφολογία του είδους .*
2. *Σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα βιβλιογραφικά δεδομένα από άλλες περιοχές .*
3. *Αναζήτηση τυχόν μορφολογικών διαφορών με εκτρεφόμενο πληθυσμό*

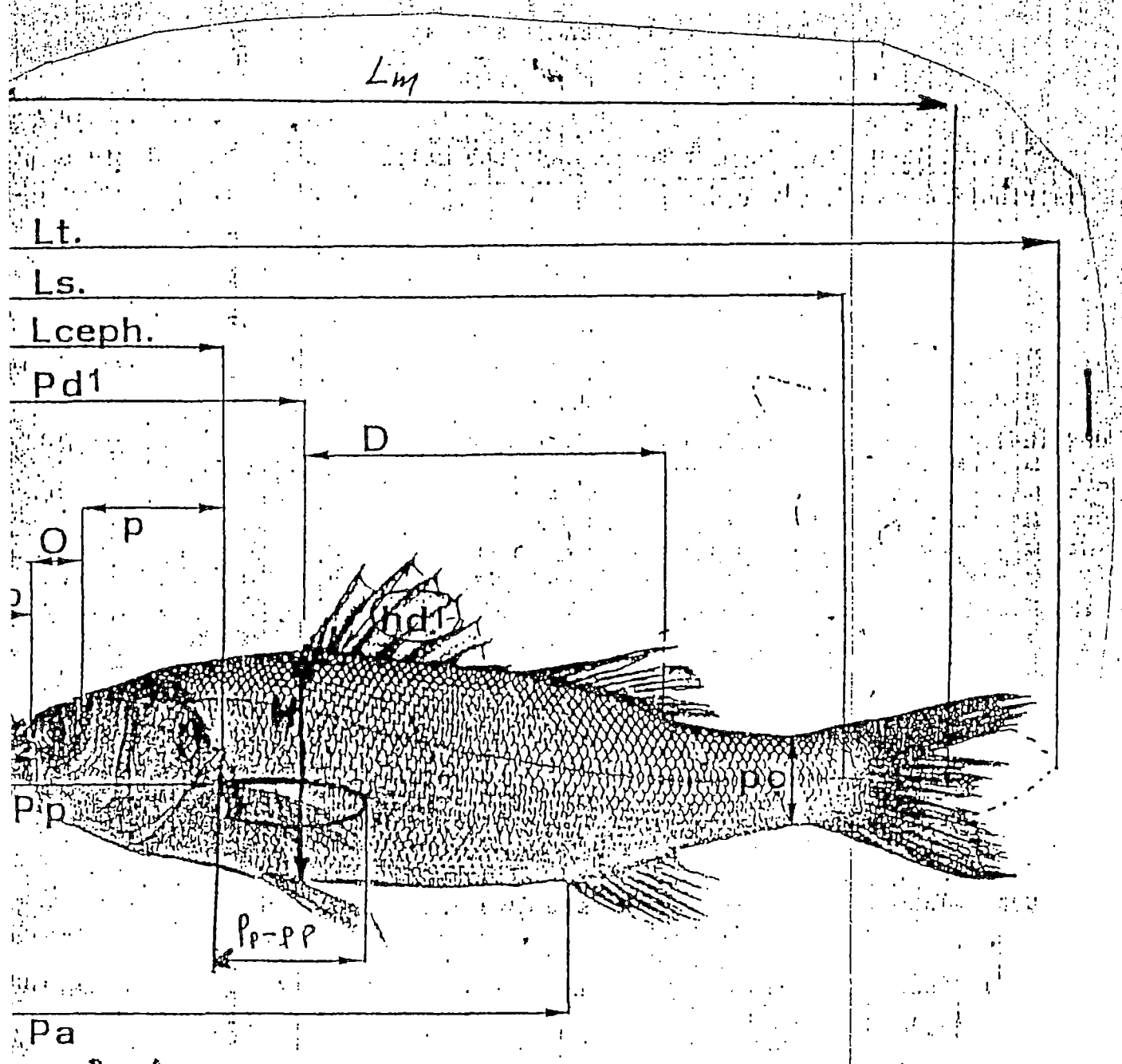
Για την μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκαν δύο ειδών δεδομένα:

- α. Απαριθμήσεις συγκεκριμένων στοιχείων ( αριθμητικοί ή μεριστικοί χαρακτήρες ) .
- β. Μετρήσεις των διαστάσεων του σώματος ( μετρικοί χαρακτήρες ) .

Από τους μεριστικούς χαρακτήρες επιλέχθηκε η απαρίθμηση του αριθμού των βραγχιακών ακανθών , ο αριθμός των λεπιών της πλευρικής γραμμής και ο αριθμός των σκληρών ακτίνων στο πρώτο ραχιαίο πτερύγιο .

Οι μετρικοί χαρακτήρες εκφράζουν το μέγεθος , είτε πρόκειται για μορφολογικές μελέτες είτε για μελέτες προσδιορισμού της ηλικίας ή της αύξησης. Υπάρχουν πολλές μετρήσεις: ολικό μήκος σώματος , σταθερό μήκος σώματος , μήκος κεφαλής , προκογχικό διάστημα , διάμετρος οφθαλμού κ.τ.λ.

Στην Εικόνα 4.1. φαίνεται το περίγραμμα του λαβρακιού με τα ονόματα των πτερυγίων και τους μετρικούς χαρακτήρες :



$$(P_k = P_p - PP)$$

Εικόνα 4.1. Περίγραμμα του λαβρακιού στο οποίο αποτυπώνονται οι μετρικοί χαρακτήρες.

**ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ (Lt)** : η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι το τέλος του ουραίου πτερυγίου.

**ΜΕΣΟΟΥΡΑΙΟ ΜΗΚΟΣ (Lm)** : η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι τη διακλάδωση του ουραίου πτερυγίου.

**ΣΤΑΘΕΡΟ ΜΗΚΟΣ (Ls)** : η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι τη βάση του ουραίου πτερυγίου, στο σημείο δηλαδή που σταματά η πλευρική γραμμή.

**ΜΗΚΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ (Lceph)** : η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι την αρχή του χείλους του βραγχιακού επικαλύμματος.

**ΑΠΟΣΤΑΣΗ 1<sup>ΟΥ</sup> ΡΑΧΙΑΙΟΥ ΠΤΕΡΥΓΙΟΥ (Pd1)** : η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι την αρχή του 1<sup>ου</sup> ραχιαίου πτερυγίου.

**ΜΗΚΟΣ ΡΑΧΙΑΙΩΝ ΠΤΕΡΥΓΙΩΝ (D)** : η απόσταση από το πρόσθιο άκρο του 1<sup>ου</sup> ραχιαίου πτερυγίου, μέχρι το οπίσθιο άκρο της βάσης του 2<sup>ου</sup> ραχιαίου.

**ΜΕΤΑΚΟΧΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ (ρ)** : η απόσταση από το πίσω άκρο του οφθαλμού μέχρι την άκρη του χείλους του βραγχιακού επικαλύμματος.

**ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΟΦΘΑΛΜΟΥ (O)** : η οριζόντια απόσταση μεταξύ των δύο αντιθέτων εξωτερικών άκρων του οφθαλμού.

**ΠΡΟΚΟΧΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ (Po)** : η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι το πρόσθιο άκρο του οφθαλμού.

**ΜΗΚΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΡΥΓΧΟΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΜΑΤΙΟΥ (M)** : η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι τη βάση του ματιού.

**ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΘΩΡΑΚΙΚΟΥ (Pp)** : η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι το πρόσθιο άκρο της βάσης του θωρακικού πτερυγίου.

**ΜΗΚΟΣ ΘΩΡΑΚΙΚΟΥ (Pk)** : η απόσταση από το πρόσθιο άκρο της βάσης του δεξιού θωρακικού πτερυγίου μέχρι το τελικό του άκρο.

**ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΔΡΙΚΟΥ (Pa)** : η απόσταση από την άκρη του ρύγχους μέχρι το πρόσθιο άκρο της βάσης του εδρικού πτερυγίου.

**ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ (H)** : η απόσταση μεταξύ της πάνω και κάτω επιφάνειας του σώματος, που μετράται στο πρόσθιο άκρο της βάσης του ραχιαίου πτερυγίου.

**ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ (Pc)** : το στενό τμήμα της ουράς (μίσχος).

**ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΣ 1<sup>ΟΥ</sup> ΡΑΧΙΑΙΟΥ ΠΤΕΡΥΓΙΟΥ (Hd1)** : η απόσταση από το πρόσθιο άκρο της βάσης του ραχιαίου πτερυγίου μέχρι το πιο απομακρυσμένο σημείο του.

**ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (W)** : το βάρος του σώματος του ατόμου

**ΛΕΠΙΑ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (Lep)** : ο αριθμός των λεπιών της πλευρικής γραμμής (από το 1<sup>ο</sup> μετά το τέλος του βραγχιακού επικαλύμματος, μέχρι το τελευταίο που βρίσκεται στη βάση του ουραίου πτερυγίου), στην αριστερή πλευρά του σώματος.

**ΒΡΑΓΧΙΑΚΕΣ ΑΚΑΝΘΕΣ (act)** : ο αριθμός των βραγχιακών ακανθών στο πρώτο βραγχιακό τόξο της αριστερής πλευράς.

**ΑΚΤΙΝΕΣ 1<sup>ΟΥ</sup> ΡΑΧΙΑΙΟΥ ΠΤΕΡΥΓΙΟΥ (ar)** : ο αριθμός των ακτίνων του 1<sup>ου</sup> ραχιαίου πτερυγίου.

#### 4.2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Δείγμα 70 ατόμων μεταφέρθηκε στο εργαστήριο του τμήματος Αλιείας Αιτ/νίας. Από κάθε ένα ψάρι, μετράται: Lt, Lm, Ls, Lceph, Pd1, D, ρ, O, Po, M, Pp, Pk, Pa, H, Pc, Hd1, W, Lep, act, ar.

Οι μετρήσεις για μήκος μέχρι 20cm , λαμβάνονται με ειδικό κατασκευασμένο ιχθυόμετρο με ακρίβεια 1mm . Κατά την μέτρηση , το στόμα του ψαριού είναι κλειστό και το σώμα κανονικά εκτεταμένο πάνω στο ιχθυόμετρο .

Οι μετρήσεις κάτω από 20cm , λαμβάνονται με ιχθυόμετρο ακριβείας 0,01mm , ως προβολή των διαστάσεων στον οριζόντιο κατά μήκος άξονα του ψαριού . Στη συνέχεια , μετράται ο αριθμός των λεπίων της πλευρικής γραμμής (Lep) , αρχίζοντας από το πρώτο λέπι , μετά το τέλος του βραγχιακού επικαλλύματος , μέχρι τη βάση του ουραίου πτερυγίου , στη αριστερή πλευρά του . Επίσης καταγράφηκε ο αριθμός των ακτίνων του 1ου ραχιαίου πτερυγίου (ar) και στη συνέχεια λαμβάνεται το ολικό βάρος σώματος (W) με ακρίβεια 0,1gr .

Ακολουθεί , τομή του ψαριού από τον γεννητικό πόρο , προς το κεφάλι , και αφαίρεση των γονάδων και λοιπών εσωτερικών οργάνων (συκώτι , στομάχι , έντερο κ.λ.π.) , τα οποία ζυγίζουμε σε ζυγό ακριβείας 0,01gr . Κατά την διαδικασία αυτή , καταγράφεται το φύλο και το στάδιο της γεννητικής ωριμότητας , μακροσκοπικά , με παρατήρηση των γονάδων .

Τέλος , μετράται το καθαρό βάρος (Wn) ( μετά την αφαίρεση των εσωτερικών οργάνων ) και μετράται ο αριθμός των βραγχιακών ακανθών (act) στο πρώτο βραγχιακό τόξο της αριστερής πλευράς .

Το σύνολο των δεδομένων που συλλέγονται καταγράφονται στο δείγμα πρωτοκόλλου του παραρτήματος (Εικόνα 4.2.) .

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζονται στους πίνακες (2) και (3) του παραρτήματος .

### 4.3. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

**4.3.1.** Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων προσδιορίζονται οι μέσες τιμές των χαρακτήρων που μετρήθηκαν και ο συντελεστής ποικιλότητας CV% για το σύνολο του πληθυσμού και ανά φύλο και παρουσιάζονται στους πίνακες (4.1.) , (4.2.) και (4.3.) .

Ο συντελεστής ποικιλότητας ορίζεται από την σχέση :

$$CV\% = \text{stdev} \cdot 100 / M \quad \text{όπου stdev : η τυπική απόκλιση , M: η μέση τιμή}$$

Ο συντελεστής ποικιλότητας εκφράζει την ομοιογένεια του δείγματος .

Από την επεξεργασία των δεδομένων αυτών προκύπτει :

Το ολικό βάρος σώματος κυμαίνεται από 257,65 - 318,85 γραμμάρια (gr) , έχει μέση τιμή 288,25 gr και συντελεστή ποικιλότητας 30,91 .

Το ολικό μήκος σώματος κυμαίνεται από 28,205 - 30,077 εκατοστά (cm) , έχει μέση τιμή 29,14 και συντελεστή ποικιλότητας 9,34 .

Το μεσοουραίο μήκος σώματος κυμαίνεται από 26,63 - 28,37 cm , έχει μέση τιμή 27,5 cm και συντελεστή ποικιλότητας 9,18 .

Το σταθερό μήκος σώματος κυμαίνεται από 24,1 - 25,65 cm , έχει μέση τιμή 24,88 cm και συντελεστή ποικιλότητας 9,043 .

Το μήκος της κεφαλής κυμαίνεται μεταξύ 7,156 - 7,59 cm , έχει μέση τιμή 7,37 cm και συντελεστή ποικιλότητας 8,49 .

Η απόσταση του 1ου ραχιαίου πτερυγίου κυμαίνεται από 8,863 έως 9,431 cm , έχει μέση τιμή 9,147 cm και συντελεστή ποικιλότητας 8,953 .

Το μήκος των ραχιαίων πτερυγίων κυμαίνεται μεταξύ 10,288 - 11,003 cm με μέση τιμή 10,645 cm και συντελεστή ποικιλότητας 9,779 .

Το μετακογχικό διάστημα κυμαίνεται μεταξύ 3,842 - 4,14 cm , έχει μέση τιμή 3,991 cm και σχετικά μεγάλο συντελεστή ποικιλότητας 10,774 .

Η διάμετρος οφθαλμού κυμαίνεται από 1,229 cm εως 1,295 cm , έχει μέση τιμή 1,2624 cm και συντελεστή ποικιλότητας 7,604 .

Το προκογχικό διάστημα κυμαίνεται μεταξύ 2,151 - 2,326 cm , έχει μέση τιμή 2,239 cm και συντελεστή ποικιλότητας 11,255 .

Το μήκος από το ρύγχος μέχρι τη βάση του ματιού κυμαίνεται από 2,864 cm έως 3,035 cm , έχει μέση τιμή 2,949 και συντελεστή ποικιλότητας 8,375 .

Η απόσταση του θωρακικού πτερυγίου κυμαίνεται από 6,643 cm έως 8,253 cm με μέση τιμή 7,448 και μεγάλο συντελεστή ποικιλότητας 31,35 .

Το μήκος του θωρακικού πτερυγίου κυμαίνεται μεταξύ 3,868 - 4,104 cm , έχει μέση τιμή 3,986 cm και συντελεστή ποικιλότητας 8,612 .

Η απόσταση του εδρικού πτερυγίου κυμαίνεται από 16,142 cm έως 17,262 cm , έχει μέση τιμή 16,702 cm και συντελεστή ποικιλότητας 9,762 .

Το μέγιστο ύψος σώματος κυμαίνεται μεταξύ 6,043 - 6,535 cm με μέση τιμή 6,289 cm και συντελεστή ποικιλότητας 11,383 .

Το ελάχιστο ύψος σώματος κυμαίνεται από 2,417 cm έως 2,592 cm , έχει μέση τιμή 2,505 cm και συντελεστή ποικιλότητας 10,16 .

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1. : Μέσες τιμές των χαρακτήρων που μετρήθηκαν στο σύνολο του πληθυσμού .

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ & ΣΤΑΘΕΡΟ ΣΦΑΛΜΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
Ολικό βάρος (W)	288.25 ± 15,05	257,65 - 318,85	30,91
Ολικό μήκος (Lt)	29,14 ± 0,46	28,205 - 30,077	9,34
Μεσοουραίο μήκος (Lm)	27,5 ± 0,43	26,63 - 28,37	9,18
Σταθερό μήκος (Ls)	24,88 ± 0,38	24,1 - 25,65	9,043
Μήκος κεφαλής (Lceph)	7,37 ± 0,11	7,156 - 7,59	8,49
Απόσταση 1 <sup>ου</sup> ραχιαίου (Pd1)	9,147 ± 0,14	8,863 - 9,431	8,953
Μήκος ραχιαίων πτερυγίων (D)	10,645 ± 0,18	10,228 - 11,003	9,779
Μετακοχικό διάστημα (p)	3,991 ± 0,07	3,842 - 4,14	10,774
Διάμετρος οφθαλμού (o)	1,2624 ± 0,02	1,229 - 1,295	7,604
Προκοχικό διάστημα (Po)	2,239 ± 0,04	2,151 - 2,326	11,255
Μήκος από το ρύγχος μέχρι τη βάση του ματιού (M)	2,949 ± 0,04	2,864 - 3,035	8,375
Απόσταση θωρακικού (Pp)	7,448 ± 0,40	6,643 - 8,253	31,35
Μήκος θωρακικού (Pk)	3,986 ± 0,06	3,868 - 4,104	8,612
Απόσταση εδρικού (Pa)	16,702 ± 0,028	16,142 - 17,262	9,762
Μέγιστο ύψος σώματος (H)	6,289 ± 0,12	6,043 - 6,535	11,383
Ελάχιστο ύψος σώματος (Pc)	2,505 ± 0,04	2,417 - 2,592	10,16
Μέγιστο ύψος 1 <sup>ου</sup> ραχιαίου (Hd1)	3,018 ± 0,05	2,924 - 3,111	9,039
Λέπια πλευρικής γραμμής (Lep)	76,928 ± 0,48	75,000 - 78,000	3,727
Βραγχιακές άκανθες (act)	19,343 ± 0,19	18,000 - 20,000	5,777
Ακτίνες 1 <sup>ου</sup> ραχιαίου (ar)	8,856 ± 0,07	8,000 - 9,000	4,704

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2. : Μέσες τιμές των χαρακτήρων που μετρήθηκαν στα θηλυκά άτομα του πληθυσμού .

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ & ΣΤΑΘΕΡΟ ΣΦΑΛΜΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
Ολικό βάρος (W)	334.9 ± 18.2	297.9 - 372	32,22
Ολικό μήκος (Lt)	30.42 ± 0.510	29.383 - 31.457	9,92
Μεσοουραίο μήκος (Lm)	28.730 ± 0.483	27.748 - 29.712	9,94
Σταθερό μήκος (Ls)	25.974 ± 0.435	25.090 - 26.858	9,91
Μήκος κεφαλής (Lceph)	7.734 ± 0.120	7.489 - 7.979	9,08
Απόσταση 1 <sup>ου</sup> ραχιαίου (Pd1)	9.636 ± 0.163	9.305 - 9.967	9,84
Μήκος ραχιαίων πτερυγίων (D)	11.208 ± 0.200	10.802 - 11.614	10,54
Μετακοχικό διάστημα (p)	4.197 ± 0.077	4.040 - 4.354	10,72
Διάμετρος οφθαλμού (o)	1.313 ± 0.022	1.268 - 1.358	10,05
Προκοχικό διάστημα (Po)	2.380 ± 0.047	2.283 - 2.476	11,64
Μήκος από το ρύγχος μέχρι τη βάση του ματιού (M)	3.096 ± 0.049	2.995 - 3.197	9,33
Απόσταση θωρακικού (Pr)	7.544 ± 0.182	7.174 - 7.913	14,04
Μήκος θωρακικού (Pk)	4.144 ± 0.061	4.019 - 4.268	8,73
Απόσταση εδρικού (Pa)	17.571 ± 0.310	16.941 - 18.202	10,44
Μέγιστο ύψος σώματος (H)	6.695 ± 0.146	6.398 - 6.992	12,90
Ελάχιστο ύψος σώματος (Pc)	2.595 ± 0.041	2.511 - 2.679	9,44
Μέγιστο ύψος 1 <sup>ου</sup> ραχιαίου (Hd1)	3.092 ± 0.056	2.979 - 3.205	10,64
Λέπια πλευρικής γραμμής (Lep)	76.886 ± 0.533	75.803 - 77.968	4,09
Βραγχιακές άκανθες (act)	19.229 ± 0.217	18.787 - 19.670	6,68
Ακτίνες 1 <sup>ου</sup> ραχιαίου (ar)	8.771 ± 0.101	8.566 - 8.977	6,82



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3. : Μέσες τιμές των χαρακτήρων που μετρήθηκαν στα αρσενικά άτομα του πληθυσμού .

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ & ΣΤΑΘΕΡΟ ΣΦΑΛΜΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
Ολικό βάρος (W)	241.6 ± 11.9	217.4 - 265.7	29.09
Ολικό μήκος (Lt)	27.863 ± 0.411	27.028 - 28.698	8.72
Μεσοουραίο μήκος (Lm)	26.283 ± 0.372	25.528 - 27.038	8.36
Σταθερό μήκος (Ls)	23.791 ± 0.328	23.124 - 24.458	8.16
Μήκος κεφαλής (Lceph)	7.013 ± 0.093	6.824 - 7.202	7.85
Απόσταση 1 <sup>ου</sup> ραχιαίου (Pd1)	8.658 ± 0.117	8.421 - 8.895	7.97
Μήκος ραχιαίων πτερυγίων (D)	10.083 ± 0.152	9.774 - 10.393	8.93
Μετακοχικό διάστημα (p)	3.785 ± 0.069	3.644 - 3.925	10.82
Διάμετρος οφθαλμού (o)	1.211 ± 0.010	1.190 - 1.232	4.97
Προκοχικό διάστημα (Po)	2.098 ± 0.039	2.019 - 2.177	10.92
Μήκος από το ρύγχος μέχρι τη βάση του ματιού (M)	2.803 ± 0.035	2.732 - 2.874	7.33
Απόσταση θωρακικού (Pr)	7.352 ± 0.610	6.112 - 8.593	49.11
Μήκος θωρακικού (Pk)	3.829 ± 0.055	3.718 - 3.940	8.46
Απόσταση εδρικού (Pa)	15.833 ± 0.241	15.343 - 16.323	9.01
Μέγιστο ύψος σώματος (H)	5.883 ± 0.096	5.688 - 6.078	9.65
Ελάχιστο ύψος σώματος (Pc)	2.415 ± 0.045	2.324 - 2.506	10.95
Μέγιστο ύψος 1 <sup>ου</sup> ραχιαίου (Hd1)	2.944 ± 0.037	2.869 - 3.018	7.35
Λέπια πλευρικής γραμμής (Lep)	76.971 ± 0.437	76.084 - 77.859	3.35
Βραγχιακές άκανθες (act)	19.457 ± 0.161	19.131 - 19.784	4.88
Ακτίνες 1 <sup>ου</sup> ραχιαίου (ar)	8.942 ± 0.040	8.861 - 9.023	2.63

Το μέγιστο ύψος του 1ου ραχιαίου πτερυγίου κυμαίνεται μεταξύ 2,924 - 3,111 cm με μέση τιμή 3,018 και συντελεστή ποικιλότητας 9,039 .

Οι βραγχιακές άκανθες κυμαίνονται από 18 μέχρι 20 , με μέση τιμή 19,343 και συντελεστή ποικιλότητας 5,777 .

Ο αριθμός των λεπιών της πλευρικής γραμμής κυμαίνεται από 75 έως 78 λέπια , με μέση τιμή 76,928 και συντελεστή ποικιλότητας 3,727 .

Ο αριθμός των ακτινών του 1ου ραχιαίου πτερυγίου κυμαίνονται από 8 έως 9 , με μέση τιμή 8,856 και συντελεστή ποικιλότητας 4,704 .

**4.3.2.** Στη συνέχεια επιδιώκεται η σύγκριση των μετρήσεων των μεταξύ των δύο φύλων , προκειμένου να διαπιστωθεί αν υπάρχει διαφοροποίηση των μετρούμενων χαρακτήρων ανάμεσα στα δύο φύλα . Τα αποτελέσματα καταγράφονται στον πίνακα (4.4.).

Για την στατιστική σύγκριση των μορφολογικών χαρακτήρων μεταξύ των δύο φύλων και την διαπίστωση των πιθανών διαφορών μεταξύ τους χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο "Student's t-test" για δίπλευρο έλεγχο .

Στον πίνακα (4.4.) δίνονται οι τιμές των μετρήσεων των μορφολογικών χαρακτήρων μεταξύ θηλυκών (N=35) και αρσενικών (N=35) ατόμων του *Dicentrarchus labrax* . Το  $t_{0.01}$  είναι ίσο με 2,724 ( σε επίπεδο πιθανότητας  $p=0,01$  ) . Από την σύγκριση προκύπτουν :

Το ολικό βάρος (W) μεταξύ θηλυκών [Μέση τιμή (  $M\sigma=334,9\text{gr}$  ) και αρσενικών (  $M\sigma=241,6\text{gr}$  ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (  $t > t_{0.01}$  ) .

Το ολικό μήκος (Lt) μεταξύ θηλυκών (  $M\sigma=30,42\text{cm}$  ) και αρσενικών (  $M\sigma=27,863\text{cm}$  ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (  $t > t_{0.01}$  ) .

Το μεσοουραίο μήκος (Lm) μεταξύ θηλυκών (  $M\sigma=28,730\text{cm}$  ) και αρσενικών (  $M\sigma=26,283\text{cm}$  ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (  $t > t_{0.01}$  ) .

Το σταθερό μήκος (Ls) μεταξύ θηλυκών (  $M\sigma=25,974\text{cm}$  ) και αρσενικών (  $M\sigma=23,791\text{cm}$  ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (  $t > t_{0.01}$  ) .

Το μήκος της κεφαλής (Lceph) μεταξύ θηλυκών (  $M\sigma=7,734\text{cm}$  ) και αρσενικών (  $M\sigma=7,013\text{cm}$  ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (  $t > t_{0.01}$  ) .

Η απόσταση του 1ου ραχιαίου πτερυγίου (Pd1) μεταξύ θηλυκών (  $M\sigma=9,636\text{cm}$  ) και αρσενικών (  $M\sigma=8,658\text{cm}$  ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (  $t > t_{0.01}$  ) .

Το μήκος των ραχιαίων πτερυγίων (D) μεταξύ θηλυκών (  $M\sigma=11,208\text{cm}$  ) και αρσενικών (  $M\sigma=10,083\text{cm}$  ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (  $t > t_{0.01}$  ) .

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4. : Στατιστική σύγκριση των τιμών των μετρήσεων και αρσενικών (N=35) ατόμων του *Dicentrarchus labrax* για τορ :

Θ Η Λ Υ Κ Α		
<i>Μετρήσεις</i>	<i>Μέση τιμή &amp; Σταθερό σφάλμα</i>	<i>Διακόμευση</i>
<u>W</u>	334.9±18.2	297.9-372
<u>Lt</u>	30.42±0.510	29.383-31.457
<u>Lm</u>	28.730±0.483	27.748-29.712
<u>Ls</u>	25.974±0.435	25.090-26.858
<u>Lceph</u>	7.734±0.120	7.489-7.979
<u>Pd1</u>	9.636±0.163	9.305-9.967
<u>D</u>	11.208±0.200	10.802-11.614
<u>p</u>	4.197±0.0773	4.040-4.354
<u>o</u>	1.313±0.0223	1.268-1.358
<u>Po</u>	2.380±0.0475	2.283-2.476
<u>M</u>	3.096±0.0496	2.995-3.197
<u>Pp</u>	7.544±0.182	7.174-7.913
<u>Pk</u>	4.144±0.0613	4.019-4.268
<u>Pa</u>	17.571±0.310	16.941-18.202
<u>H</u>	6.695±0.146	6.398-6.992
<u>Pc</u>	2.595±0.0414	2.511-2.679
<u>Hd1</u>	3.092±0.0557	2.979-3.205
<u>Lep</u>	76.886±0.533	75.803-77.968
<u>act</u>	19.229±0.217	18.787-19.670
<u>ar</u>	8.771±0.101	8.566-8.977

των μορφολογικών χαρακτήρων μεταξύ θηλυκών ( N=35 )  
= 2,724 και  $p = 0,01$  (έχει υπογραμμισθεί το  $t > t_{top}$ ).

---

## Α Ρ Σ Ε Ν Ι Κ Α

<i>t</i>	<i>Μέση τιμή &amp; Σταθερό σφάλμα</i>	<i>Διακύμανση</i>
<u>4.29</u>	241.6±11.9	217.4-265.7
<u>3.91</u>	27.863±0.411	27.028-28.698
<u>4.02</u>	26.283±0.372	25.528-27.038
<u>4.01</u>	23.791±0.328	23.124-24.458
<u>4.74</u>	7.013±0.0931	6.824-7.202
<u>4.89</u>	8.658±0.117	8.421-8.895
<u>4.48</u>	10.083±0.152	9.774-10.393
<u>3.97</u>	3.785±0.0692	3.644-3.925
<u>4.16</u>	1.211±0.0102	1.190-1.232
<u>4.60</u>	2.098±0.0387	2.019-2.177
<u>4.84</u>	2.803±0.0348	2.732-2.874
0.30	7.352±0.610	6.112-8.593
<u>3.83</u>	3.829±0.0548	3.718-3.940
<u>4.43</u>	15.833±0.241	15.343-16.323
<u>4.64</u>	5.883±0.0960	5.688-6.078
<u>2.96</u>	2.415±0.0447	2.324-2.506
2.23	2.944±0.0366	2.869-3.018
-0.12	76.971±0.437	76.084-77.859
-0.85	19.457±0.161	19.131-19.784
-1.58	8.942±0.0398	8.861-9.023

Το μετακογχικό διάστημα ( $p$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=4,197\text{cm}$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=3,785\text{cm}$ ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t > t_{\text{op}}$ ).

Η διάμετρος του οφθαλμού ( $o$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=1,313\text{cm}$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=1,211\text{cm}$ ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t > t_{\text{op}}$ ).

Το προκογχικό διάστημα ( $Po$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=2,380\text{cm}$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=2,098\text{cm}$ ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t > t_{\text{op}}$ ).

Το μήκος από το ρύγχος μέχρι τη βάση του ματιού ( $M$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=3,096\text{cm}$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=2,803\text{cm}$ ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t > t_{\text{op}}$ ).

Η απόσταση του θωρακικού πτερυγίου ( $Pp$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=7,544\text{cm}$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=7,352\text{cm}$ ) ατόμων δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t < t_{\text{op}}$ ).

Το μήκος του θωρακικού πτερυγίου ( $Pk$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=4,144\text{cm}$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=3,829\text{cm}$ ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t > t_{\text{op}}$ ).

Η απόσταση του εδρικού πτερυγίου ( $Pa$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=17,571\text{cm}$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=15,833\text{cm}$ ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t > t_{\text{op}}$ ).

Το μέγιστο ύψος σώματος ( $H$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=6,695\text{cm}$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=5,883\text{cm}$ ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t > t_{\text{op}}$ ).

Το ελάχιστο ύψος σώματος ( $Pc$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=2,595\text{cm}$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=2,415\text{cm}$ ) ατόμων παρουσιάζει στατιστικά διαφορά ( $t > t_{\text{op}}$ ).

Το μέγιστο ύψος του πρώτου ραχιαίου πτερυγίου ( $Hd1$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=3,092\text{cm}$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=2,944\text{cm}$ ) ατόμων δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t < t_{\text{op}}$ ).

Ο αριθμός των λεπιών της πλευρικής γραμμής ( $Lep$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=76,886$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=76,971$ ) ατόμων δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t < t_{\text{op}}$ ).

Ο αριθμός των βραγχιακών ακανθών ( $act$ ) μεταξύ θηλυκών ( $M\sigma=19,229$ ) και αρσενικών ( $M\sigma=19,457$ ) ατόμων δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t < t_{\text{op}}$ ).

Ο αριθμός των ακτίνων του 1ου ραχιαίου πτερυγίου ( $ar$ ) μεταξύ θηλυκών ( $Mσ=8,771$ ) και αρσενικών ( $Mσ=8,942$ ) ατόμων δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t < t_{0\alpha}$ ).

Από την σύγκριση των παραπάνω 20 χαρακτήρων μεταξύ θηλυκών και αρσενικών ατόμων, 15 παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά. Ειδικότερα παρατηρήθηκε ότι και οι 15, αυτοί χαρακτήρες, παρουσιάζονται μεγαλύτεροι στα θηλυκά άτομα. Οι χαρακτήρες αυτοί είναι οι ακόλουθοι: Ολικό βάρος ( $W$ ), Ολικό μήκος ( $Lt$ ), Μεσοουραίο μήκος ( $Lm$ ), Σταθερό μήκος ( $Ls$ ), Μήκος κεφαλής ( $Lc_{\text{ceph}}$ ), Απόσταση 1ου ραχιαίου ( $Pd1$ ), Μήκος ραχιαίων πτερυγίων ( $D$ ), Μετακοχικό διάστημα ( $p$ ), Διάμετρος οφθαλμού ( $o$ ), Προκοχικό διάστημα ( $Po$ ), Μήκος από το ρύγχος μέχρι τη βάση του ματιού ( $M$ ), Μήκος θωρακικού ( $Pk$ ), Απόσταση εδρικού ( $Pa$ ), Μέγιστο ύψος σώματος ( $H$ ), Ελάχιστο ύψος σώματος ( $Pc$ ).

**4.3.3.** Στη συνέχεια, επιδιώκεται να διαπιστωθεί, ποιοί χαρακτήρες σχετίζονται με το σταθερό μήκος σώματος και με το μήκος κεφαλής, τόσο στα αρσενικά όσο και στα θηλυκά.

Η σύγκριση έγινε, χρησιμοποιώντας τη γραμμική συσχέτιση κάθε χαρακτήρα με το σταθερό μήκος σώματος και το μήκος κεφαλής ( Πίνακες 4.5. & 4.6. ).

Από την εξέταση αυτή, προκύπτει ότι, υπάρχει ισχυρή γραμμική συσχέτιση ως προς το σταθερό μήκος μόνο των χαρακτήρων Ολικό μήκος ( $Lt$ ), Μεσοουραίο μήκος ( $Lm$ ), Μήκος κεφαλής ( $Lc_{\text{ceph}}$ ), Μήκος ραχιαίων πτερυγίων ( $D$ ) και Απόσταση εδρικού ( $Pa$ ) στα θηλυκά άτομα ( $r^2 > 90\%$ ), και στα αρσενικά των Ολικό μήκος ( $Lt$ ), Μεσοουραίο μήκος ( $Lm$ ), Μήκος κεφαλής ( $Lc_{\text{ceph}}$ ), Απόσταση εδρικού ( $Pa$ ) και Απόσταση 1ου ραχιαίου ( $Pd1$ ) ( $r^2 > 90\%$ ).

Ως προς το μήκος κεφαλής, κανένας χαρακτήρας, δεν προέκυψε να παρουσιάζει ισχυρή γραμμική συσχέτιση.

Για όλες τις υπόλοιπες εξισώσεις, και στα αρσενικά και στα θηλυκά, οι οποίες συσχετίζουν χαρακτήρες με το σταθερό μήκος σώματος ( $Ls$ ) το μήκος κεφαλής ( $Lc_{\text{ceph}}$ ) οι τιμές του  $r^2$  είναι μικρότερες από 90% (δηλαδή η ύπαρξη της γραμμικής συσχέτισης μεταξύ των χαρακτήρων δεν είναι στατιστικά σημαντική).

ΠΙΝΑΚΑΣ (4.5.): Εξισώσεις που συσχετίζουν κάποιους χαρακτήρες με το σταθερό μήκος και το μήκος κεφαλής (όσον αφορά τα θηλυκά,  $N=35$ ), καθώς και οι τιμές του  $r^2$  ( επί τοις εκατό ) για κάθε μία .

<u>ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ</u>	<u><math>r^2</math></u>
<b><math>L_t = 0.330 + 1.16L_s</math></b>	<b>97.5%</b>
<b><math>L_m = 0.246 + 1.10L_s</math></b>	<b>97.4%</b>
<b><math>L_{ceph} = 0.762 + 0.267L_s</math></b>	<b>93.4</b>
$Pd1 = 0.531 + 0.349 L_s$	87.0%
<b><math>D = -0.142 + 0.437L_s</math></b>	<b>90.3%</b>
$p = 0.419 + 0.145 L_s$	65.6%
$o = 0.540 + 0.029 L_s$	31.8%
$Po = 0.025 + 0.090 L_s$	67.6%
$M = 0.387 + 0.104 L_s$	82.8%
$Pp = -0.24 + 0.298 L_s$	49.7%
$Pk = 0.888 + 0.125 L_s$	78.5%
<b><math>Pa = -0.343 + 0.690L_s</math></b>	<b>93.3%</b>
$H = -1.38 + 0.311 L_s$	85.1%
$Pc = 0.591 + 0.077 L_s$	64.7%
$Hd1 = 0.942 + 0.082 L_s$	40.1%
$o = 0.529 + 0.102 L_{ceph}$	28.5%
$Po = -0.089 + 0.319 L_{ceph}$	64.4%
$Pp = -0.88 + 1.09 L_{ceph}$	50.6%
$M = 0.201 + 0.374 L_{ceph}$	82.0%

ΠΙΝΑΚΑΣ (4.6.): Εξισώσεις που συσχετίζουν κάποιους χαρακτήρες με το σταθερό μήκος και το μήκος κεφαλής (όσον αφορά τα αρσενικά, N=35), καθώς και οι τιμές του  $r^2$  (επί τοις εκατό) για κάθε μία .

<u>ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ</u>	<u><math>r^2</math></u>
<b>Lt=-1.36+1.23Ls</b>	<b>96.2%</b>
<b>Lm=-0.409+1.12Ls</b>	<b>98.1%</b>
<b>Lceph=0.552+0.272Ls</b>	<b>91.3%</b>
<b>Pd1=0.478+0.344Ls</b>	<b>93.4%</b>
D = 0.95 + 0.384 Ls	67.45
p = -0.806 + 0.193 Ls	83.2%
o = 0.989 + 0.009 Ls	6.4%
Po = -0.255 + 0.098 Ls	69.35%
M = 0.567 + 0.094 Ls	78.1%
Pp = -8.65 + 0.672 Ls	10.4%
Pk = 0.486 + 0.141 Ls	70.0%
<b>Pa=-1.20+0.716Ls</b>	<b>94.8%</b>
H = -0.140 + 0.253 Ls	74.15%
Pc = -0.145 + 0.108 Ls	61.3%
Hd1 = 1.10 + 0.077 Ls	47.0%
o = 0.984 + 0.032 Lceph	6.1%
Po = -0.323 + 0.345 Lceph	68.1%
Pp = -8.18 + 2.21 Lceph	8.7%
M = 0.433 + 0.338 Lceph	81.5%



**4.3.4.** Το σύνολο των μετρήσεων , εκφράστηκε ως ποσοστό επί τοις % προς το σταθερό μήκος σώματος και το μήκος κεφαλής . Τα αποτελέσματα καταγράφονται στους πίνακες (4) και (5) του παραρτήματος και (4.7.) και (4.8.) για τα θηλυκά και αρσενικά άτομα ξεχωριστά .

Κάθε δείκτης εκφράστηκε με την μέση τιμή , το σταθερό σφάλμα της μέσης τιμής , το εύρος τιμών και το συντελεστή ποικιλότητας .

Από την εργασία αυτή προέκυψαν τα εξής :

Όσον αφορά τα θηλυκά :

Ο δείκτης Lt/Ls κυμαίνεται από 116,520 - 117,745 , έχει μέση τιμή 117,133 και συντελεστή ποικιλότητας 1,522 .

Ο δείκτης Lm/Ls κυμαίνεται από 110,024 - 111,223 , έχει μέση τιμή 110,623 και συντελεστή ποικιλότητας 1,576 .

Ο δείκτης Lceph/Ls κυμαίνεται από 29,433 - 29,938 , έχει μέση τιμή 29,685 και συντελεστή ποικιλότητας 2,435 .

Ο δείκτης Pd/Ls κυμαίνεται από 36,527 - 37,415 , έχει μέση τιμή 36,971 και συντελεστή ποικιλότητας 3,440 .

Ο δείκτης D/Ls κυμαίνεται από 42,675 - 43,621 , έχει μέση τιμή 43,148 και συντελεστή ποικιλότητας 3,191 .

Ο δείκτης Pp/Ls κυμαίνεται από 27,847 - 29,992 , έχει μέση τιμή 29,920 και συντελεστή ποικιλότητας 10,270 .

Ο δείκτης Pk/Ls κυμαίνεται από 15,742 - 16,231 , έχει μέση τιμή 15,987 και συντελεστή ποικιλότητας 4,447 .

Ο δείκτης Pa/Ls κυμαίνεται από 67,004 - 68,273 , έχει μέση τιμή 67,638 και συντελεστή ποικιλότητας 2,730 .

Ο δείκτης H/Ls κυμαίνεται από 25,252 - 26,201 , έχει μέση τιμή 25,726 και συντελεστή ποικιλότητας 5,371 .

Ο δείκτης Pc/Ls κυμαίνεται από 9,815 - 10,210 , έχει μέση τιμή 10,012 και συντελεστή ποικιλότητας 8,611 .

Ο δείκτης Hd1/Ls κυμαίνεται από 11,585 - 12,291 , έχει μέση τιμή 11,938 και συντελεστή ποικιλότητας 8,611 .

Ο δείκτης p/Lceph κυμαίνεται από 53,316 - 55,197 , έχει μέση τιμή 54,256 και συντελεστή ποικιλότητας 4,967 .

ΠΙΝΑΚΑΣ (4.7.): βιοστατιστική ανάλυση των τιμών των δεικτών των μορφολογικών χαρακτήρων ως προς το σταθερό μήκος (Ls) και ως προς το μήκος κεφαλής (Lceph) επί τοις εκατό για τα θηλυκά.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ & ΣΤΑΘΕΡΟ ΣΦΑΛΜΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
Lt/Ls	117,133±0,301	116,520-117,745	1,522
Lm/Ls	110,623± 0,295	110,024 - 111,223	1,576
Lceph/Ls	29,685± 0,124	29,433 - 29,938	2,435
Pd/Ls	36,971± 0,218	36,527 - 37,415	3,440
D/Ls	43,148± 0,233	42,675 - 43,621	3,191
Pp/Ls	29,920± 0,527	27,847 - 29,992	10,270
Pk/Ls	15,987± 0,120	15,742 - 16,231	4,447
Pa/Ls	67,638± 0,312	67,004 - 68,273	2,730
H/Ls	25,726± 0,234	25,252 - 26,201	5,371
Pc/Ls	10,012± 0,0970	9,815 - 10,210	5,723
Hd1/Ls	11,938± 0,174	11,585 - 12,291	8,611
p/Lceph	54,256± 0,462	53,316 - 55,197	4,967
o/Lceph	17,109± 0,251	16,598 - 17,620	8,562
Po/Lceph	30,768± 0,352	30,052 - 31,485	6,675
M/Lceph	40,054± 0,267	39,511 - 40,597	3,884

ΠΙΝΑΚΑΣ (4.8.):βιοστατιστική ανάλυση των τιμών των δεικτών των μορφολογικών χαρακτήρων ως προς το σταθερό μήκος (Ls) και ως προς το μήκος κεφαλής (Lceph) επί τοις εκατό για τα αρσενικά .

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ & ΣΤΑΘΕΡΟ ΣΦΑΛΜΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
Lt/Ls	117,078± 0,325	116,416 - 117,739	1,643
Lm/Ls	110,461± 0,208	110,037 - 110,884	1,115
Lceph/Ls	29,493± 0,117	29,256 - 29,730	2,339
Pd/Ls	36,406± 0,129	36,143 - 36,669	2,101
D/Ls	42,407± 0,337	41,721 - 43,093	4,706
Pp/Ls	30,680± 2,25	26,100 - 35,250	43,383
Pk/Ls	16,108± 0,126	15,851 - 16,365	4,637
Pa/Ls	66,520± 0,233	66,046 - 66,993	2,071
H/Ls	24,723± 0,205	24,306 - 25,140	4,914
Pc/Ls	10,147± 0,116	9,911 - 10,384	6,790
Hd1/Ls	12,400± 0,124	12,149 - 12,652	5,903
p/Lceph	53,887± 0,370	53,136 - 54,639	4,058
o/Lceph	17,349± 0,219	16,904 - 17,795	7,475
Po/Lceph	29,898± 0,313	29,263 - 30,534	6,187
M/Lceph	40,008± 0,230	39,540 - 40,476	3,406

Ο δείκτης ο/Lcερh κυμαίνεται από 16,598 - 17,620 , έχει μέση τιμή 17,109 και συντελεστή ποικιλότητας 8,562 .

Ο δείκτης Ρο/Lcερh κυμαίνεται από 30,052 - 31,485 , έχει μέση τιμή 30,768 και συντελεστή ποικιλότητας 6,675 .

Ο δείκτης Μ/Lcερh κυμαίνεται από 39,511 - 40,597 , έχει μέση τιμή 40,054 και συντελεστή ποικιλότητας 3,884 .

Όσον αφορά τα αρσενικά :

Ο δείκτης Lt/Ls κυμαίνεται από 116,416 - 117,739 , έχει μέση τιμή 117,078 και συντελεστή ποικιλότητας 1,643 .

Ο δείκτης Lm/Ls κυμαίνεται από 110,037 - 110,884 , έχει μέση τιμή 110,461 και συντελεστή ποικιλότητας 1,115 .

Ο δείκτης Lcερh/Ls κυμαίνεται από 29,256 - 29,730 , έχει μέση τιμή 2,339 και συντελεστή ποικιλότητας 2,339 .

Ο δείκτης Ρd/Ls κυμαίνεται από 36,143 - 36,669 , έχει μέση τιμή 36,406 και συντελεστή ποικιλότητας 2,101 .

Ο δείκτης D/Ls κυμαίνεται από 41,721 - 43,093 , έχει μέση τιμή 42,407 και συντελεστή ποικιλότητας 4,706 .

Ο δείκτης Ρp/Ls κυμαίνεται από 26,100 - 35,250 , έχει μέση τιμή 30,680 και συντελεστή ποικιλότητας 43,383 .

Ο δείκτης Ρk/Ls κυμαίνεται από 15,851 - 16,365 , έχει μέση τιμή 16,108 και συντελεστή ποικιλότητας 4,637 .

Ο δείκτης Ρa/Ls κυμαίνεται από 66,046 - 66,993 , έχει μέση τιμή 66,520 και συντελεστή ποικιλότητας 2,071 .

Ο δείκτης Η/Ls κυμαίνεται από 24,306 - 25,140 , έχει μέση τιμή 24,723 και συντελεστή ποικιλότητας 4,914 .

Ο δείκτης Ρc/Ls κυμαίνεται από 9,911 - 10,384 , έχει μέση τιμή 10,147 και συντελεστή ποικιλότητας 6,790 .

Ο δείκτης Ηd1 κυμαίνεται από 12,149 - 12,652 , έχει μέση τιμή 12,400 και συντελεστή ποικιλότητας 5,903 .

Ο δείκτης ρ/Lcερh κυμαίνεται από 53,136 - 54,639 , έχει μέση τιμή 53,887 και συντελεστή ποικιλότητας 4,058 .

Ο δείκτης ο/Lcερh κυμαίνεται από 16,904 - 17,795 , έχει μέση τιμή 17,349 και συντελεστή ποικιλότητας 7,475 .

Ο δείκτης Ρο/Lcερh κυμαίνεται από 29,263 - 30,534 , έχει μέση τιμή 29,898 και συντελεστή ποικιλότητας 6,187 .

Ο δείκτης Μ/Lcερh κυμαίνεται από 39,540 - 40,476 , έχει μέση τιμή 40,008 και συντελεστή ποικιλότητας 3,406 .

4.3.5. Για όλα τα είδη ψαριών η σχέση μήκους - βάρους περιγράφεται από την εξίσωση :

$$W = a \cdot Lt^b \quad \text{ή} \quad \log W = a + b \cdot \log Lt$$

Οι εξισώσεις αυτές , στο δείγμα του πληθυσμού που εξετάστηκε , προσδιορίστηκαν :

(α) για το σύνολο του πληθυσμού :

$$\mathbf{Log W = -5,08 + 3,17 Log Lt \quad \text{ή} \quad W = 5,08 \cdot Lt^{3,17}}$$

της οποίας η γραφική παράσταση δίνεται στο διάγραμμα 4.1.

(β) για τα θηλυκά :

$$\mathbf{Log W = -5,10 + 3,18 Log Lt \quad \text{ή} \quad W = 5,10 \cdot Lt^{3,18}}$$

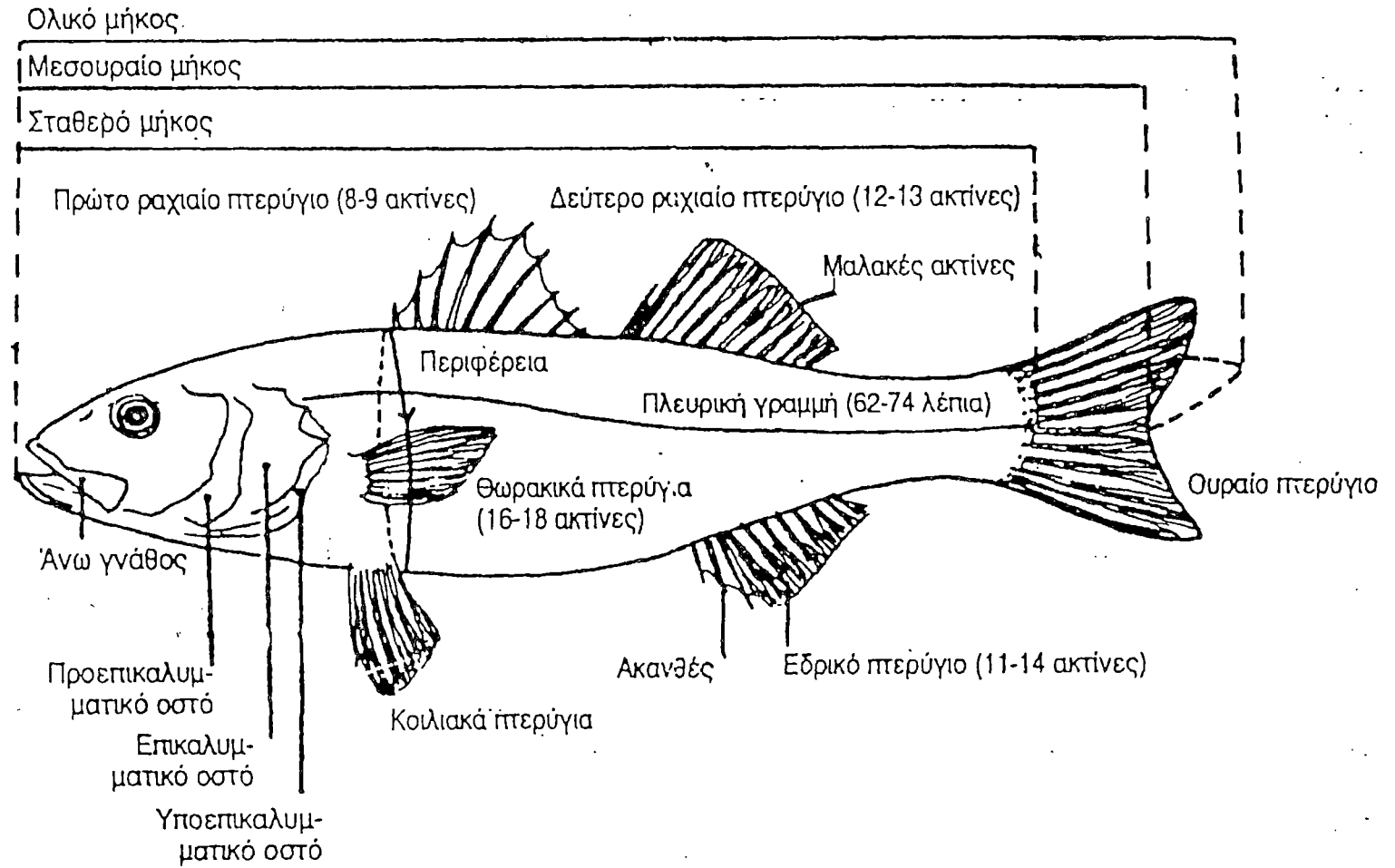
της οποίας η γραφική παράσταση δίνεται στο διάγραμμα 4.2.

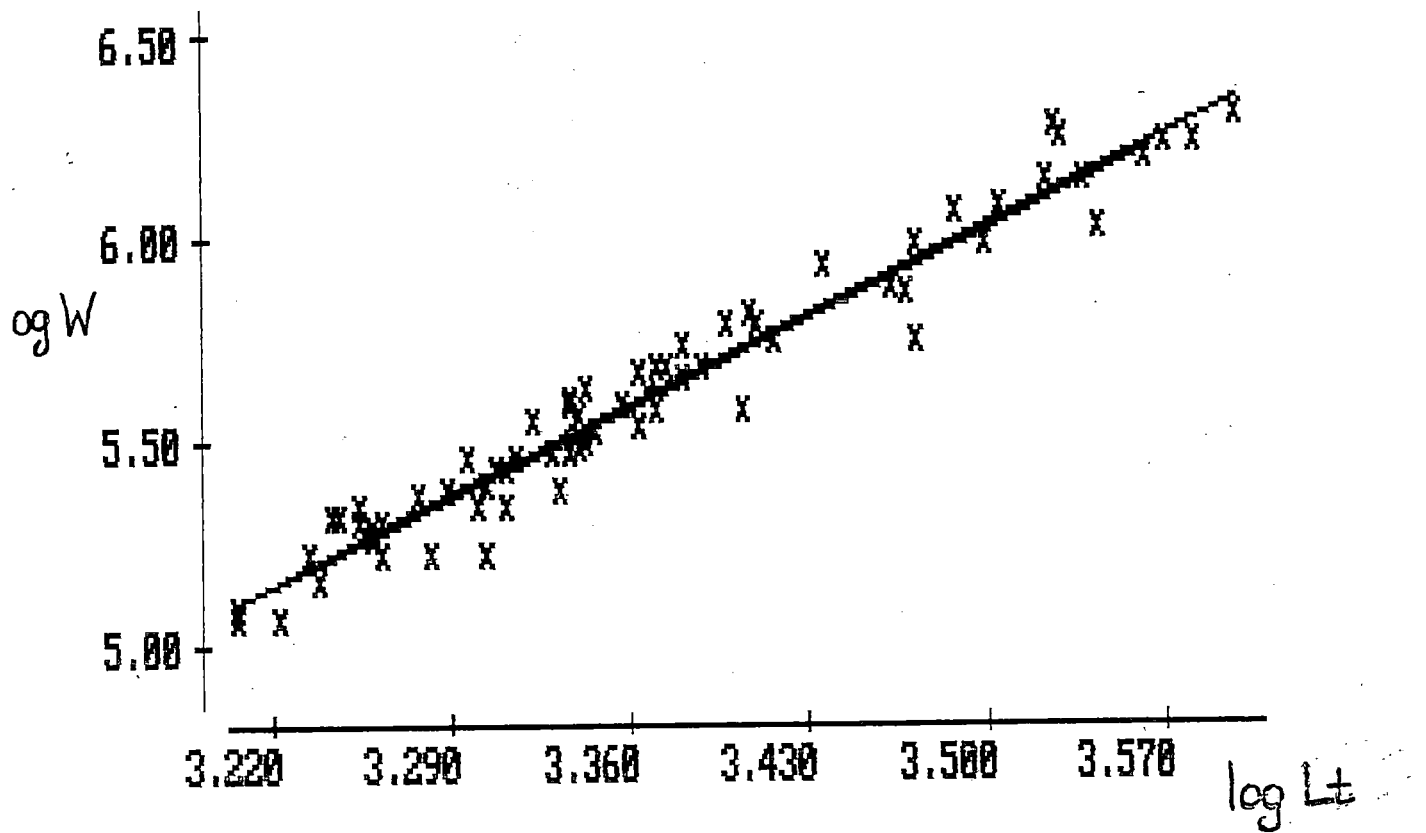
(γ) για τα αρσενικά :

$$\mathbf{Log W = -4,27 + 2,92 Log Lt \quad \text{ή} \quad W = 4,27 \cdot Lt^{2,92}}$$

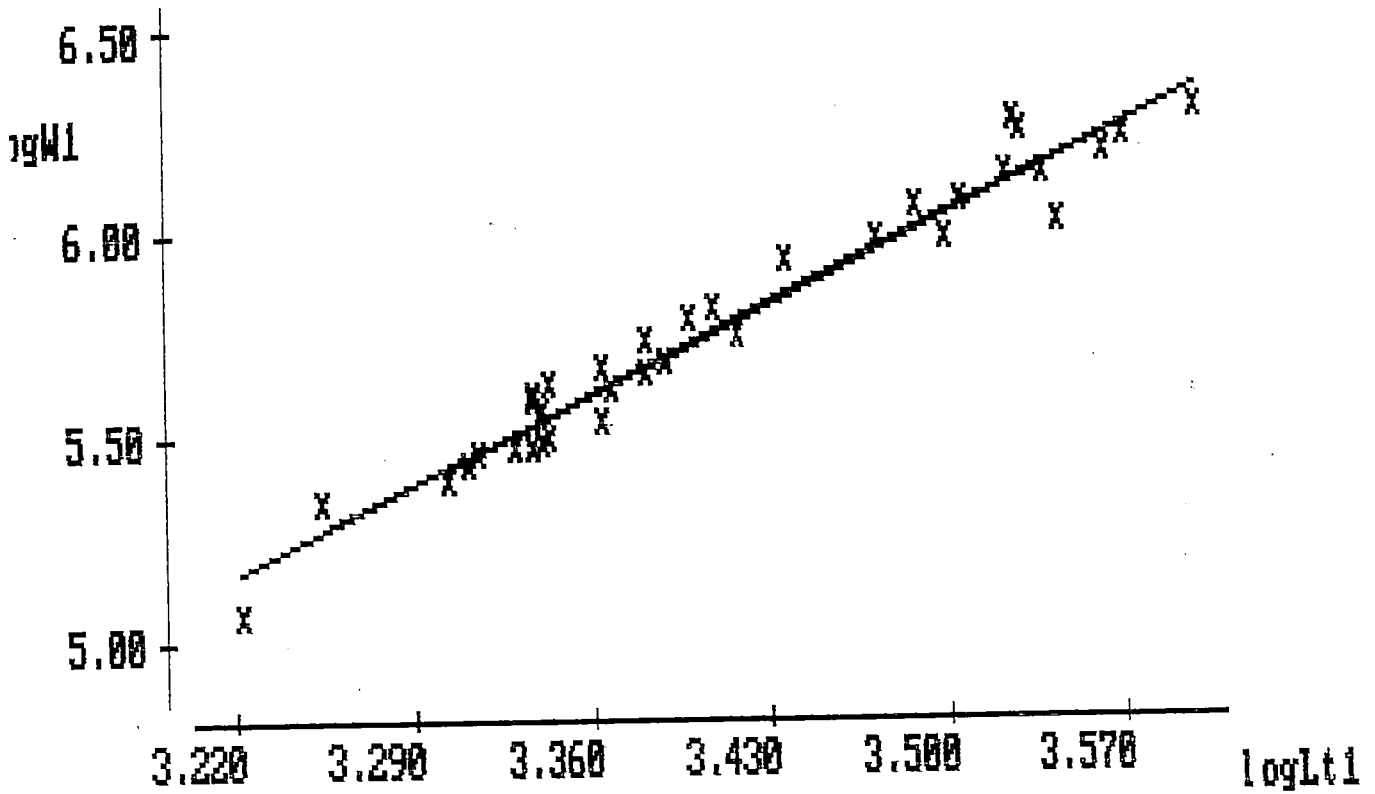
της οποίας η γραφική παράσταση δίνεται στο διάγραμμα 4.3.

Εικόνα 4.2. Περίγραμμα του λαβρακιού με τα ονόματα των πτερυγίων και τις μεριστικές μετρήσεις



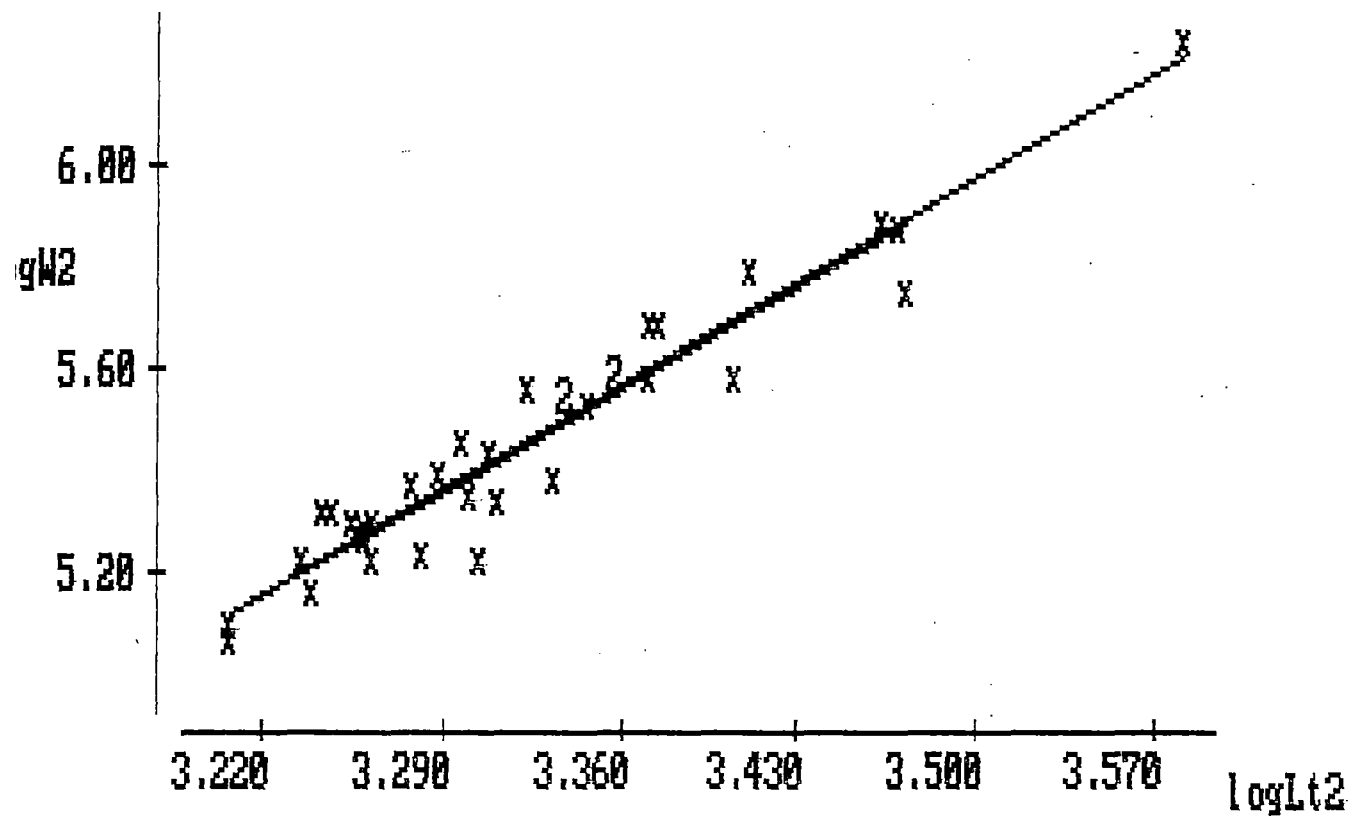


Διάγραμμα 4.1. Γραμμική σχέση του ολικού μήκους ( $L_t$ ) και του ολικού βάρους ( $W$ ) για το σύνολο του πληθυσμού.



Διάγραμμα 4.2. . Γραμμική σχέση του ολικού μήκους ( $Lt$ ) και του ολικού βάρους ( $W$ ) για τα θηλυκά .





Διάγραμμα 4.3. Γραμμική σχέση του ολικού μήκους ( $Lt$ ) και του ολικού βάρους ( $W$ ) για τα αρσενικά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

### ΓΕΝΗΤΙΚΗ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ

#### 5.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΓΕΝΗΤΙΚΗ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑ

Παρά τις ραγδαίες εξελίξεις στην εκτροφή του λαβρακιού σε αιχμαλωσία, συγκριτικά λίγα είναι γνωστά για την βιολογία της αναπαραγωγής στο φυσικό περιβάλλον. Οι πληροφορίες για τον εποχιακό κύκλο της ωρίμανσης των γονάδων και η σχέση του με το μέγεθος, την ηλικία, τη θρέψη, και την σωματική κατάσταση του ψαριού, καθώς και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, είναι σπάνιες.

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 1, το λαβράκι *Dicentrarchus labrax* είναι γονοχωριστικό είδος. Ο σχηματισμός των γονάδων, η φυλετική διαφοροποίηση και ο πρώτος σεξουαλικός κύκλος των αρσενικών και των θηλυκών, μελετήθηκαν και στο φυσικό περιβάλλον (Roblin, 1980) και σε συνθήκες εκτροφής. Ο σχηματισμός των γονάδων είναι πιο πρώιμος στις ιχθυοκαλλιέργειες απ' ό,τι στο φυσικό περιβάλλον.

Λαμβάνοντας υπόψη τις δυσκολίες που συναντάμε στο καθορισμό της κατάστασης ωριμότητας των γονάδων, δόθηκε μεγαλύτερη προσοχή στην εξέλιξη της κατασκευής τους. Για τον χαρακτηρισμό της γεννητικής κατάστασης με απλή μακροσκοπική παρατήρηση των γονάδων, χρησιμοποιούνται οι κλίμακες γεννητικής ωριμότητας. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μία ανάλογη κλίμακα για το λαβράκι του Barnabe, η οποία δίνει τα μακροσκοπικά χαρακτηριστικά των γονάδων.

**1° ΣΤΑΔΙΟ** : Νεαρά άτομα, λιγότερο από 22cm. Οι γονάδες είναι άχρωμες και νηματοειδείς. Το φύλο δεν μπορεί να προσδιοριστεί.

**2° ΣΤΑΔΙΟ** : Ανώριμα άτομα με φύλο που μπορεί να καθοριστεί. Στα θηλυκά άτομα, η ωοθήκη παίρνει ένα χρώμα προς το κρεμ, η διάμετρος φθάνει τα 0,50 cm περίπου. Στα αρσενικά άτομα, οι όρχεις έχουν τριγωνική τομή και είναι ημιδιαφανείς. Κανένα ωοκύτταρο δεν είναι ορατό με γυμνό μάτι. Στο μικροσκόπιο σε μερικούς πυρήνες παρατηρούνται χρωματοσώματα με χαρακτηριστική όψη φτερωτής κλωστής. Διακρίνονται τρεις ζώνες στο κυτταρόπλασμα. Μία φλοιώδης, μία ενδιάμεση και μία περί του πυρήνα. Σ' αυτό το στάδιο αρχίζει η ανάπτυξη για τα ανώριμα άτομα.

**3° ΣΤΑΔΙΟ** : Η ωοθήκη με χαρακτηριστικό κρεμ χρώμα παρουσιάζει μία γρανιτώδη υφή με πολλά πολυεδρικά ωοκύτταρα, τα οποία δεν διαχωρίζονται και είναι αναγνωρίσιμα. Η ωοθήκη είναι συμπαγής με ελάχιστη διάμετρο 1cm περίπου. Οι όρχεις εξελίσσονται ως προς το χρώμα τους, προς γκρι – ροζ. Τα φαινόμενα αυτά παρατηρούνται τον Σεπτέμβριο και Οκτώβριο.

**4° ΣΤΑΔΙΟ** : Η ωοθήκη έχει αποκτήσει ένα πορτοκαλί χρώμα και αρχίζει να φουσκώνει, πλησιάζοντας το μεγαλύτερο μέγεθός της περίπου 1,5cm. Τα ωοκύτταρα είναι πλέον καλώς ορατά και αδιαφανή, μέγεθος (1,5 εκ διάμετρος τουλάχιστον), έχουν χρώμα πορτοκαλί, είναι πολυεδρικά και

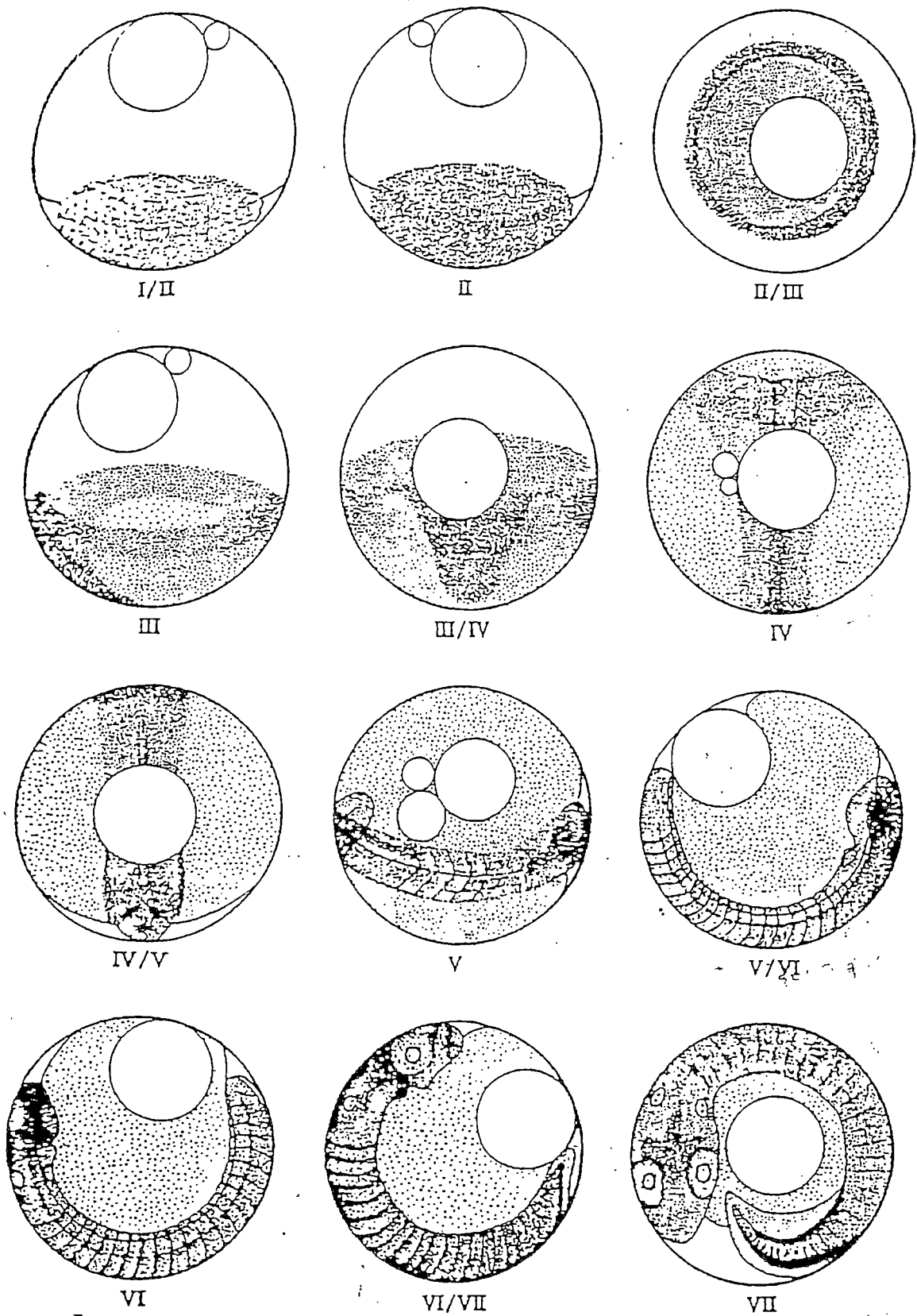
εξελίσσονται προς μια σφαιρική μορφή. Καταλαμβάνουν την μέσο-κατώτερη ζώνη της ωοθήκης και διαχωρίζονται από ένα υγρό. Πολλά θηλυκά βρίσκονται σ' αυτή την κατάσταση στα μέσα του Νοέμβρη. Αντίθετα τα αρσενικά περνούν μια μεταβατική περίοδο αυτή την εποχή. Οι όρχεις είναι λευκοί. Σπέρμα υπάρχει μόνο στο κεντρικό τμήμα. Οι γαμέτες δεν αποβάλλονται με πίεση στην κοιλιά. Η γεννητική οπή είναι στενή.

**5° ΣΤΑΔΙΟ** : Το γεννητικό υλικό αποβάλλεται μόλις ασκηθεί πίεση στην κοιλιά. Η περίοδος κατά την οποία μπορεί να αποβληθεί το σπέρμα στα αρσενικά είναι μεγάλη σε σχέση με την ωορρηξία των θηλυκών.

Η ωορρηξία γίνεται συγχρόνως με ένα πολύ ισχυρό φούσκωμα της κοιλιάς, το οποίο συνδέεται με μια αύξηση του μεγέθους των ωοκυττάρων λόγω απορρόφησης νερού (φαινόμενο ενυδάτωσης). Η ενυδάτωση προηγείται κατά 2 ημέρες της ωοτοκίας. Η διάμετρος των ωοκυττάρων είναι περί τα 600 μ. Την στιγμή της ωοτοκίας το αυγό έχει την όψη μιας διαφανής σφαίρας μέσα στην οποία η λέκιθος σχηματίζει μια ομοιογενή κεντρική μάζα, με ένα ή δύο σταγονίδια ελαίου.

**6° ΣΤΑΔΙΟ** : Δεν υπάρχει πια εκβολή γαμετών στα αρσενικά, οι όρχεις χάνουν το λευκό χρώμα τους και γίνονται υπόλευκοι (στα μέσα του Φλεβάρη ως το τέλος του Μάρτη). Στα θηλυκά, μια πίεση με το δάκτυλο προκαλεί "godets" στην ωοθήκη που είναι πολύ διογκωμένη και τα αγγεία είναι ιώδη. Ο αγωγός είναι φαρδύς και πολλές φορές είναι ερεθισμένος. Είναι το μόνο χαρακτηριστικό που επιτρέπει με εξωτερική εξέταση την αναγνώριση του φύλου και την εκτίμηση της κατάστασης γεννητικής ωρίμανσης του ψαριού. Αλλά η ωοθήκη περιέχει ωοκύτταρα μεγάλου μεγέθους, ίδιας όψης με αυτά που περιγράφονται στο στάδιο 4. Καθώς η εκτίμηση της κατάστασης γεννητικής ωριμότητας της ωοθήκης δεν είναι δυνατή με την εξέταση της γεννητικής οπής, άλλα χαρακτηριστικά (συμπαγής ωοθήκη, διογκωμένα αιμοφόρα αγγεία) δεν επιτρέπουν τον αντικειμενικό διαχωρισμό των δύο σταδίων. Είναι συνηθισμένο το Φλεβάρη και στις αρχές του Μάρτη να συναντάμε θηλυκά με κανονική γεννητική οπή, κλειστή, και η κατάσταση των ωοθηκών τους να αντιστοιχούν σε αυτή του σταδίου 4. Η προσφυγή στο G.S.I. δεν χρησιμεύει σε τίποτα αφού η καμπύλη του είναι συμμετρική από την μια και την άλλη πλευρά του maximum.

**7° ΣΤΑΔΙΟ** : Χαρακτηρίζεται από τη μείωση του όγκου των γεννητικών αδένων των δύο φύλων. Στα θηλυκά τα αιμοφόρα αγγεία λιγότερο ερεθισμένα, οι ωοθήκες είναι χλωμές και δεν είναι διογκωμένες. Μοιάζουν σαν ένας άδειος σάκος. Αυτό επιτρέπει τον διαχωρισμό των ενηλίκων αυτού του σταδίου από τα νεαρά θηλυκά του σταδίου 2, που έχουν πάντα κυλινδρική και συμπαγή ωοθήκη, με μικρότερη διάμετρο. Στα αρσενικά οι όρχεις είναι γκρίζοι και πλαδαροί έχουν μήκος που δεν έχουν φτάσει ακόμα τα ψάρια κατά την ανάπτυξη (στάδιο 2).



Εικόνα 5.1. Τα στάδια ανάπτυξης των αυγών του λαβρακιού. Οι λατινικοί αριθμοί δηλώνουν τα στάδια (Jennings, 1990).

## 5.2. ΓΟΝΑΔΟΣΩΜΑΤΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ

Ένας άλλος τρόπος καταγραφής της ανάπτυξης των γονάδων είναι ο υπολογισμός του συντελεστή ωρίμανσης ή γοναδοσωματικού δείκτη (G.S.I.). Ο γοναδοσωματικός δείκτης είναι ίσος με το βάρος των γονάδων προς το ολικό βάρος του σώματος επί 100. Δίνεται από την σχέση:

$$\text{G.S.I.} = \frac{\text{Βάρος γονάδων}}{\text{ολικό βάρος σώματος}} \times 100$$

Όταν ο γοναδοσωματικός δείκτης αποκτήσει τιμή μεγαλύτερη του 6, τα άτομα βρίσκονται στην περίοδο της αναπαραγωγής.

Το μέτρο αναφοράς του G.S.I. σε κάθε μελέτη εκφράζεται από το μέγεθος του ψαριού. Ο Barnabe (1976) αναφέρει ότι στα ψάρια κάτω των είκοσι εκατοστών, οι γεννητικοί αδένες είναι νηματοειδείς, ενώ το φύλο δεν μπορεί να αναγνωριστεί με γυμνό μάτι. Ανάμεσα στα 20 και 25 εκατοστά, η τομή της γονάδας είναι κυλινδρική στα θηλυκά και τριγωνική στα αρσενικά και κάνει την διάκριση των φύλων δυνατή. Το G.S.I. ήταν της τάξης του 0,1. Τα ψάρια αυτά είναι όλα ανώριμα. Πάνω από 25 εκατοστά το φύλο είναι πάντα αναγνωρίσιμο. Τα ψάρια κατανέμονται σε τάξεις μεγεθών και χωρίζονται ανά φύλο. Το G.S.I. είναι υπολογίσιμο.

Σύμφωνα με τον Barnabe (1976) η αύξηση του G.S.I. είναι αρκετά απότομη στα αρσενικά που το μέγεθος του είναι από 25 έως 30 εκ. Για παράδειγμα, το G.S.I. από 0,30 για μήκη από 251 έως 280 mm, αυξάνει στο 0,98 για μήκη από 281 έως 310 mm και φτάνει στο 1,23 για της κλάσεις των 311 - 340 mm.

Είναι γνωστό, ότι τα λαβράκια ωριμάζουν το χειμώνα και ότι οι γονάδες τους βρίσκονται σε κατάσταση ανάπτυξης στον κόλπο της Λυών (Barnabe, 1976). Για τον υπολογισμό του G.S.I. σε σχέση με το μέγεθος δεν παρεμβαίνει η ημερομηνία σύλληψης, οπότε είναι δύσκολο να απομονωθεί καθαρά η επιρροή του μεγέθους από την επιρροή της εποχιακής εξέλιξης του βάρους των γονάδων, καθώς επίσης δεν γνωρίζουμε το ρόλο αυτών των παραγόντων στην σεξουαλική ανάπτυξη που οδηγεί στην πρώτη ωρίμανση.

Η τιμή του G.S.I. για τα Juveniles στις κλάσεις μεγεθών 311 - 340mm είναι 0,40. Το βάρος των ωοθηκών για να ψάρια που βρίσκονται σ' αυτές τις κλάσεις είναι σχεδόν το ίδιο (1,2 έως 1,8 gr). Το μήκος στα δείγματα 1 + 2 ετών δεν φτάνει ποτέ τα 34cm. Σ' αυτή την ηλικία όλα τα θηλυκά παραμένουν ανώριμα αντίθετα με ένα σημαντικό αριθμό αρσενικών.

Η αύξηση του G.S.I. είναι θεαματική ανάμεσα στα 40 εκ. και 50 εκ., όπου σχεδόν όλα τα θηλυκά φτάνουν στην δεύτερη ωρίμανση. Η επίδραση του βάρους των γονάδων στον γοναδοσωματικό δείκτη είναι μεγαλύτερη από ότι το μήκος και είναι ισοδύναμη με αυτή στα αρσενικά κατά την πρώτη ωρίμανση.

Όπως, ίσως, είναι αναμενόμενο, η συσχέτιση ανάμεσα στο G.S.I. και τα στάδια ωριμότητάς του λαβρακιού είναι ισχυρή. Το G.S.I. είναι μεγαλύτερο στα θηλυκά από ότι στα αρσενικά σε όλα τα αντίστοιχα στάδια ωριμότητας.

Στα θηλυκά εμφανίζεται μέγιστο στο στάδιο 6 (ωριμότητας). Στα αρσενικά οι υψηλότερες τιμές βρέθηκαν στα στάδια 5 και 6.

Οι τιμές του G.S.I. και στα δύο φύλα, μειώνονται απότομα από το στάδιο 6 και 7 (εξάντλησης) καθώς γίνεται η εκβολή των γαμετών.

Η σχέση της ανάπτυξης των γονάδων με το μέγεθος του ψαριού απεικονίζεται στην Εικόνα 5.2. , που δείχνει τη σχέση ανάμεσα στα στάδια ωρίμανσης και στο ολικό μήκος για τα δύο φύλα χωριστά. Αν και στο στάδιο 3, εμφανίζονται στα θηλυκά σε μικρότερα μήκη από ότι στα αρσενικά (29-30 cm και 31 - 33 cm αντίστοιχα), το στάδιο 4 ( και πάνω) καταγράφηκε μόνο σε ένα θηλυκό κάτω των 40 cm. Αντίθετα αρκετά αρσενικά κάτω από 36 cm κατατάχθηκαν στα στάδια 4 έως 7 (Pickett & Pawson, 1994). Αυτό δείχνει ότι τα θηλυκά αν και εμφανίζουν τα εξωτερικά γνωρίσματα μίας πρώιμης ανάπτυξης των γονάδων, ενώ είναι μικρότερα από 30 cm, δεν φτάνουν μέχρι την ωοτοκία αν δεν είναι τουλάχιστον 41cm. Από ότι είναι γνωστό για τους ρυθμούς αύξησης, είναι πιθανό πολλά θηλυκά άτομα να παραμένουν σε ένα πρώιμο στάδιο ωρίμανσης για δύο ή περισσότερες περιόδους ωοτοκίας, πριν οι γονάδες τους φτάσουν σε πλήρη ωριμότητα.

Αντιθέτως, οι γονάδες των αρσενικών μπορούν να ωριμάσουν πλήρως σε μία περίοδο (Pickett & Pawson, 1994).

### 5.3. ΗΠΑΤΟΣΩΜΑΤΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ

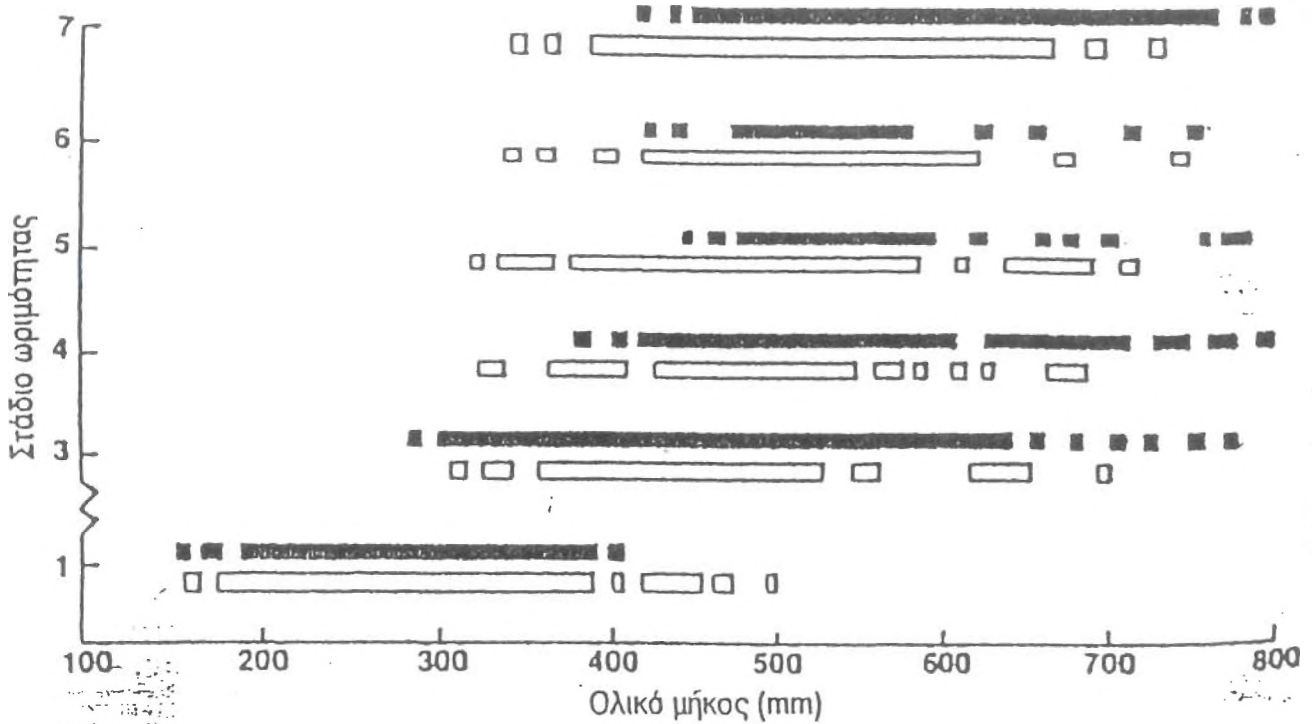
Τα ψάρια , κατά την διάρκεια των περιόδων υψηλής τροφοληψίας, αποθηκεύουν ενέργεια στους μυικούς ιστούς τους . Ενέργεια αποταμιεύουν επίσης και στο συκώτι τους κυρίως με την μορφή γλυκογόνου . Το σχετικό μέγεθος του συκωτιού , ως προς το βάρος του σώματος μπορεί να συσχετιστεί με την ένταση της τροφοληψίας , το ρυθμό αύξησης του ψαριού και την αναπαραγωγική διαδικασία ( Wootton , 1984 - Busacker , et. al . , 1990 - Chellappa et . al . , 1995 ) .

Ο ηπατοσωματικός δείκτης (LSI) εκφράζεται από την σχέση :

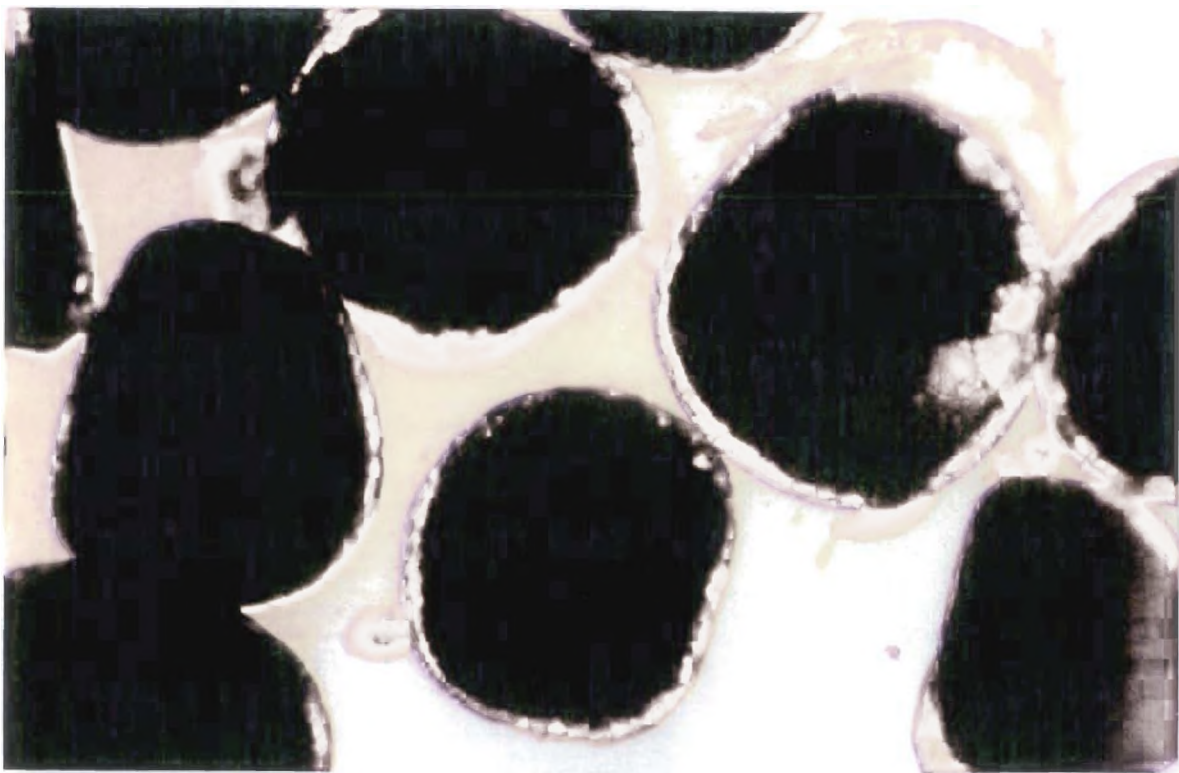
$$LSI = W_{sc} \cdot 100 / W_n$$

όπου  $W_{sc}$  είναι το βάρος του συκωτιού και  $W_n$  είναι το καθαρό βάρος σώματος .

Ο συσχετισμός του LSI με την αναπαραγωγική διαδικασία έγκειται στο γεγονός ότι η ανάπτυξη της γονάδας γίνεται με δαπάνη της αύξησης του συκωτιού , δεδομένου ότι η πρωτεΐνη λεκιθογενίνη , βασικό συστατικό της λεκίθου συντίθεται στο συκώτι και μεταφέρεται μέσα από το αίμα ( Abraham et. al . , 1984 - Crim & Glebe , 1990 ) . Στα ψάρια με ογκώδεις ωοθήκες , καθώς και με μεγάλη ανάπτυξη των ωοθηκών ( τιμές του GSI υψηλότερες από 27% ) ο ηπατοσωματικός δείκτης , μειώνεται με την αύξηση του μεγέθους των ωοθηκών ( Apekin & Vilenskaya , 1978 ) .



Εικόνα 5.2. Η σχέση ανάμεσα στο μήκος και την ωριμότητα του λαβρακιού. Λευκές ράβδοι: αρσενικά, μαύρες ράβδοι: θηλυκά (Picket and Pawson, 1995).



Εικόνα 5.3. Φωτογραφία αυγών λαβρακιού, που βρίσκονται στο πέμπτο στάδιο γεννητικής ωριμότητας, όπως φαίνονται στο μικροσκόπιο.

#### 5.4. ΜΕΣΕΝΤΕΡΑΙΟ ΛΙΠΟΣ

Ο λόγος του βάρους του μεσεντεραίου λίπους προς το βάρος , του σώματος , επί τοις εκατό , ορίζει το ποσοστό του μεσεντεραίου λίπους στο ψάρι .

Η λιποπτεριεκτικότητα εκφράζει ένα ενεργειακό και μεταβολικό απόθεμα . Τα ψάρια με λιπαρή σάρκα μπορεί να έχουν 20 - 25 % λίπος στο τέλος της εποχής αύξησης ή λιγότερο από 1 % μετά την ωοτοκία (Wallace & Hulme , 1977 ) . Στο λαβράκι , το λίπος βρίσκεται κυρίως σαν στερεά λευκά αποθέματα γύρω από τα όργανα στη σωματική κοιλότητα .

#### 5.5. ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ

Με τον όρο γονιμότητα ορίζεται ο αριθμός των αυγών κατά την ωοτοκία .

Η **σχετική γονιμότητα ( G )** είναι ο αριθμός των αυγών ανά μονάδα βάρους ή μήκους του ψαριού και χρησιμοποιείται σαν δείκτης γονιμότητας .

Η **ειδική γονιμότητα ( Fi )** είναι ο αριθμός των αυγών ανά μονάδα βάρους ωοθήκης .

**Απόλυτη γονιμότητα ( Fa )** είναι ο αριθμός των ωοκυττάρων του θηλυκού ατόμου πριν την ωοτοκία .

Η γονιμότητα και ειδικότερα η σύνδεσή της με το μήκος ή το βάρος του ψαριού είναι ένας γρήγορος τρόπος πρόβλεψης της αναπαραγωγικής δυνατότητας ενός πληθυσμού γνωστού μήκους ή βάρους .

Έχει υπολογιστεί ότι το λαβράκι μπορεί να γεννά 1 - 3 φορές κάθε ημέρα για δύο τουλάχιστον μήνες . Ο αριθμός των αυγών κάθε ωοτοκίας εξαρτάται από πάρα πολλούς παράγοντες . Γενικά όμως , μπορούμε να εκτιμήσουμε ότι το λαβράκι δίνει 150000 αυγά / kg θηλυκού ατόμου κατά μέσο όρο . Η παραπάνω τιμή είναι ενδεικτική κατά τάξη μεγέθους και αφορά τα βιώσιμα αυγά που συλλέγονται κατά τις φυσικές γεννήσεις .

Το μέγεθος των αυγών που συνήθως παίρνουμε από κάθε ψάρι είναι 1,10 - 1,32 mm με μέση διάμετρο 1,25 mm . Ο γενικός κανόνας που ισχύει για το μέγεθος των αυγών των ψαριών , είναι ότι η διάμετρος αυξάνει με την αύξηση του γεωγραφικού πλάτους και την αύξηση της ηλικίας του γεννήτορα .

#### 5.6 ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΓΕΝΝΗΤΙΚΗΣ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑΣ

Για την μελέτη της γεννητικής ωριμότητας και γονιμότητας , του πληθυσμού που εξετάστηκε , χρησιμοποιήθηκε δείγμα 70 ατόμων , ηλικίας δύο ετών σε αναλογία φύλου 50%. Οι γονάδες των ατόμων διατηρήθηκαν σε ένα διάλυμα φορμόλης 4% από την ημέρα της σύλληψης



τους. Και αυτό γιατί είναι γνωστό ότι η φορμόλη δεν αλλοιώνει την δομή και το χρώμα των ωαρίων.

Για την απομάκρυνση της φορμόλης, τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε νερό για τρεις μέρες προκειμένου να μελετηθούν.

Στο τελικό δείγμα των 70 ατόμων μετρήθηκαν και οι παρακάτω χαρακτήρες που είναι σχετικοί με την γονιμότητα:

**ΒΑΡΟΣ ΓΟΝΑΔΩΝ ( $W_{gn}$ )** είναι το βάρος των γονάδων του ατόμου.

**ΜΕΣΕΝΤΕΡΑΙΟ ΛΙΠΟΣ ( $L_p$ )** είναι το βάρος του λίπους που περιβάλλει το έντερο του ατόμου.

**ΒΑΡΟΣ ΑΔΕΙΟΥ ΣΤΟΜΑΧΟΥ ( $W_{scV}$ )** είναι το βάρος του στομάχου, μετά από καθαρισμό του περιεχομένου του.

**ΒΑΡΟΣ ΣΥΚΩΤΙΟΥ ( $W_{sc}$ )** είναι το βάρος του συκωτιού του ατόμου.

**ΚΑΘΑΡΟ ΒΑΡΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ( $W_n$ )** είναι το βάρος του σώματος του ατόμου χωρίς το περιεχόμενο της σπλαχνικής κοιλότητας.

Ο προσδιορισμός του **σταδίου γεννητικής ωριμότητας** των ατόμων, έγινε μακροσκοπικά κατά τη σύλληψη με βάση την κλίμακα του Barnabe (1976).

Για τις μετρήσεις των βαρών χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικός ζυγός ακριβείας 0,01gr.

Για τον υπολογισμό της απόλυτης και σχετικής γονιμότητας μετρήθηκαν τα αυγά. Η μέτρηση των αυγών, έγινε με την χρήση της βαρομετρικής μεθόδου (Bagenal & Braum, 1978) σε γονάδες III, IV, V σταδίου γεννητικής ωριμότητας, που είχαν διατηρηθεί σε διάλυμα φορμόλης 4%.

Οι γονάδες ξεπλύθηκαν με νερό, τοποθετήθηκαν σε απορροφητικό χαρτί για την απορρόφηση της περίσσειας του νερού. Στη συνέχεια ζυγίστηκε κάθε λοβός της γονάδας χωριστά και από τον κάθε λοβό, ελήφθηκε με τομή ένα κομμάτι από το κέντρο της γονάδας και από το πρόσθιο άκρο της. Το κάθε κομμάτι ζυγίστηκε χωριστά σε αναλυτικό ζυγό ακριβείας (Mettler H80) 0,0001gr. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για κάθε κομμάτι γονάδας ήταν η εξής: Πάνω σε διηθιτικό χαρτί, το οποίο προηγουμένως είχε ζυγιστεί, τοποθετήθηκε το κάθε κομμάτι ξεχωριστά και ζυγίστηκε. Από την τιμή αυτή αφαιρέθηκε το βάρος του διηθιτικού χαρτιού. Στη συνέχεια, τοποθετήθηκε σε τριβλίο, όπου με την προσθήκη ελάχιστης ποσότητας νερού και την βοήθεια μιας βελόνας ανατομίας, καταμετρήθηκε ο αριθμός των ωοκυττάρων, με γυμνό μάτι. Αφού καταγράφηκε ο αριθμός των αυγών σε κάθε κομμάτι, έγινε ο υπολογισμός του συνολικού αριθμού των αυγών με απλή αναγωγή (Εικόνα 5.3.).

## 5.7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι τιμές των χαρακτήρων που μετρήθηκαν παρουσιάζονται στους πίνακες (13) και (14) του παραρτήματος.

## 5.7.1. ΓΕΝΝΗΤΙΚΗ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑ

Τα στάδια γεννητικής ωριμότητας , όπως αυτά ορίστηκαν στο κεφάλαιο 5.1 δίνονται στον πίνακα (5.1) :

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.

ΑΤΟΜΑ	ΣΤΑΔΙΑ ΓΕΝΝΗΤΙΚΗΣ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ			
	I-III	IV	V	VI-VII
ΘΗΛΥΚΑ (N=35)	8,57%	5,71%	85,71%	0%
ΑΡΣΕΝΙΚΑ (N=35)	0%	28,57%	71,43%	0%

Παρατηρούμε ότι από τα άτομα που εξετάστηκαν , δεν βρέθηκε κανένα στα στάδια γεννητικής ωριμότητας VI-VII . Όσον αφορά τα αρσενικά δεν βρέθηκε κανένα στα στάδια ωριμότητας I-III . Αντίθετα στα θηλυκά το ποσοστό ήταν 8,57% .

Αξίζει εδώ να αναφερθεί ότι το δείγμα αυτό των 70 ατόμων λήφθηκε τον Φεβρουάριο του '98 ( τα ψάρια ήταν ηλικίας 2 ετών ) . Το γεγονός αυτό εξηγεί και τα μεγάλα ποσοστά που υπήρχαν στα στάδια IV-V . Για τα θηλυκά άτομα τα ποσοστά ήταν 5,71% ( για το IV ) και 85,71% ( για το V ) . Στα αρσενικά τα ποσοστά ήταν 28,57% και 71,43% αντίστοιχα .

## 5.7.2 ΣΧΕΣΕΙΣ ΘΗΛΥΚΩΝ - ΑΡΣΕΝΙΚΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΓΕΝΝΗΤΙΚΗ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑ

Στη στατιστική επεξεργασία των τιμών των μετρήσεων , που έγινε σε ηλεκτρονικό υπολογιστή , κάθε χαρακτήρας εκφράστηκε με τη μέση τιμή , το σταθερό σφάλμα της μέσης τιμής , το εύρος των τιμών και το συντελεστή ποικιλότητας . Τα αποτελέσματα ( και για τα δύο φύλα ) δίνονται στο πίνακα (5.2.) :

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2. Στατιστική ανάλυση των τιμών των μετρήσεων για το σύνολο του πληθυσμού (N=70).

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ & ΣΤΑΘΕΡΟ ΣΦΑΛΜΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
Βάρος γονάδων (Wgn)	19,695 ± 2,282	15,055-24,336	68,57
Μεσεντέριο λίπος (Lp)	3,59 ± 0,419	2,738-4,441	68,99
Βάρος άδειου στομάχου (WstV)	1,251 ± 0,077	1,095-1,407	36,29
Βάρος συκωτιού (Wsc)	7,594 ± 0,596	6,382-8,806	46,454
Καθαρό βάρος σώματος (Wn)	248,7 ± 12,05	224,25-273,15	28,588

Από την στατιστική ανάλυση, προέκυψαν τα παρακάτω :

Το βάρος των γονάδων ( $W_{gn}$ ) κυμαίνεται από 15,055-24,336, έχει μέση τιμή 19,695 και μεγάλο συντελεστή ποικιλότητας 68,57.

Το μεσεντέριο λίπος ( $L_p$ ) κυμαίνεται από 2,738-4,441, έχει μέση τιμή 3,59 και μεγάλο συντελεστή ποικιλότητας 68,99.

Το βάρος άδειου στομάχου ( $W_{stV}$ ) κυμαίνεται από 1,095-1,407, έχει μέση τιμή 1,251 και μεγάλο συντελεστή ποικιλότητας 36,29.

Το βάρος συκωτιού ( $W_{sc}$ ) κυμαίνεται από 6,382-8,806, έχει μέση τιμή 7,594 και μεγάλο συντελεστή ποικιλότητας 46,454.

Το καθαρό βάρος σώματος ( $W_n$ ) κυμαίνεται από 224,25-273,15, έχει μέση τιμή 248,7 και σχετικά μεγάλο συντελεστή ποικιλότητας 28,588.

Για την στατιστική σύγκριση των μελετηθέντων χαρακτήρων μεταξύ των δύο φύλων και την διαπίστωση των πιθανών διαφορών μεταξύ τους, χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο " Student's t-test " για δίπλευρο έλεγχο. Το  $t_{op}$  είναι ίσο με 2,724 και το  $p=0,01$ . Στον πίνακα (5.3.) παρουσιάζονται οι τιμές της μέσης τιμής και του σταθερού σφάλματος, της διακύμανσης κάθε χαρακτήρα, καθώς και η τιμή του  $t$  ξεχωριστά για θηλυκά και αρσενικά.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.** Στατιστική σύγκριση των τιμών των μετρήσεων μεταξύ αρσενικών και θηλυκών για  $t_{op}=2,724$  και  $p=0,01$  (έχουν υπογραμμισθεί οι περιπτώσεις στις οποίες  $t > t_{op}$ ).

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	Θ Η Λ Υ Κ Α		T	Α Ρ Σ Ε Ν Ι Κ Α	
	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ & ΣΤΑΘΕΡΟ ΣΦΑΛΜΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ Η		ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ & ΣΤΑΘΕΡΟ ΣΦΑΛΜΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ Η
<u>Βάρος γονάδων (<math>W_{gn}</math>)</u>	31,34 ± 3,89	23,43-39,25	<u>5,90</u>	8,051 ± 0,675	6,680-9,423
Μεσεντέριο Λίπος ( $L_p$ )	2,997 ± 0,382	2,222-3,773	-1,99	4,183 ± 0,456	3,256-5,110
<u>Βάρος άδειου στομάχου (<math>W_{stV}</math>)</u>	1,523 ± 0,086	1,347-1,699	<u>4,96</u>	0,980 ± 0,067	0,843-1,116
Βάρος συκωτιού ( $W_{sc}$ )	8,400 ± 0,631	7,117-9,683	1,91	6,789 ± 0,561	5,647-7,930
<u>Καθαρό βάρος σώματος (<math>W_n</math>)</u>	282,6 ± 13,8	254,6-310,6	<u>3,95</u>	214,8 ± 10,3	193,9-235,7

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν τα εξής :

Το  $W_{gn}$  μεταξύ θηλυκών ( $\mu.t.=31,34$ ) και αρσενικών ( $\mu.\sigma.=8,051$ ) παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t > t_{op}$ ).

Το  $L_p$  μεταξύ θηλυκών ( $\mu.t.=2,997$ ) και αρσενικών ( $\mu.t.=4,183$ ) δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t < t_{op}$ ).

Το  $W_{stV}$  μεταξύ θηλυκών ( $\mu.τ.=1,523$ ) και αρσενικών ( $\mu.τ.=0,980$ ) παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t > t_{op}$ ).

Το  $W_{sc}$  μεταξύ θηλυκών ( $\mu.τ.=8,400$ ) και αρσενικών ( $\mu.τ.=6,789$ ) δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t < t_{op}$ ).

Το  $W_h$  μεταξύ θηλυκών ( $\mu.τ.=282,6$ ) και αρσενικών ( $\mu.τ.=214,8$ ) παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t > t_{op}$ ).

Οι μετρήσεις που έχουν σχέση με το ολικό βάρος χρησιμοποιήθηκαν για να εκφράσουν τις αναλογίες των χαρακτήρων:  $W_{gn}$ ,  $L_p$ ,  $W_{stV}$ ,  $W_{sc}$  υπό μορφή δεικτών. Οι δείκτες που απορρέουν από τις πραγματοποιούμενες μετρήσεις δίνονται στον πίνακα (15) του παραρτήματος (για αρσενικά και θηλυκά).

Στη συνέχεια έγινε βιοστατική ανάλυση των τιμών των δεικτών επί τοις εκατό για αρσενικά ( $N=35$ ) και θηλυκά ( $N=35$ ). Κάθε δείκτης εκφράστηκε με τη μέση τιμή, το σταθερό σφάλμα της μέσης τιμής, την διακύμανση και τον συντελεστή ποικιλότητας. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα (5.4.):

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.4.** Βιοστατική ανάλυση των τιμών των δεικτών, επί τοις εκατό, για αρσενικά ( $N=35$ ) και θηλυκά ( $N=35$ ).

ΑΤΟΜΑ	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ & ΣΤΑΘ. ΣΦΑΛΜΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
ΘΗΛΥΚΑ N=35	$W_{gn}/W$	$8,421 \pm 0,685$	7,028-9,814	48,153
	$L_p/W$	$0,925 \pm 0,108$	0,706-1,143	68,756
	$W_{stV}/W$	$0,459 \pm 0,015$	0,428-0,490	19,825
	$W_{sc}/W$	$2,484 \pm 0,107$	2,266-2,701	25,523
ΑΡΣΕΝΙΚΑ N=35	$W_{gn}/W$	$3,251 \pm 0,163$	2,919-3,583	29,713
	$L_p/W$	$1,658 \pm 0,127$	1,400-1,917	45,295
	$W_{stV}/W$	$0,402 \pm 0,012$	0,377-0,427	18,159
	$W_{sc}/W$	$2,712 \pm 0,117$	2,474-2,950	25,553

Από την στατιστική ανάλυση προέκυψαν τα εξής:

Ο δείκτης  $W_{gn}/W$ :

Στα θηλυκά κυμαίνεται από 7,028 – 9,814, έχει μέση τιμή 8,421 και συντελεστή ποικιλότητας 48,153. Στα αρσενικά κυμαίνεται από 2,919 – 3,583, έχει μέση τιμή 3,251 και συντελεστή ποικιλότητας 29,713.

Ο δείκτης  $L_p/W$ :

Στα θηλυκά κυμαίνεται από 0,706 – 1,143, έχει μέση τιμή 0,925 και συντελεστή ποικιλότητας 68,756. Στα αρσενικά κυμαίνεται από 1,400 – 1,917, έχει μέση τιμή 1,658, και συντελεστή ποικιλότητας 45,295.

Ο δείκτης  $W_{stV/W}$  :

Στα θηλυκά κυμαίνεται από 0,427 – 0,490 , έχει μέση τιμή 0,459 και συντελεστή ποικιλότητας 19,825 . Στα αρσενικά κυμαίνεται από 0,377 – 0,427 , έχει μέση τιμή 0,402 και συντελεστή ποικιλότητας 18,159 .

Ο δείκτης  $W_{sc/W}$  :

Στα θηλυκά κυμαίνεται από 2,266 – 2,701 , έχει μέση τιμή 2,484 και συντελεστή ποικιλότητας 25,523 . Στα αρσενικά κυμαίνεται από 2,474 – 2,950 , έχει μέση τιμή 2,712 και συντελεστή ποικιλότητας 25,553 .

### 5.7.3. ΗΠΑΤΟΣΩΜΑΤΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ (LSI)

Ο ηπατοσωματικός δείκτης (LSI) προσδιορίστηκε για τα θηλυκά σε 2,917 και για τα αρσενικά σε 3,057 .

### 5.7.4. ΓΟΝΑΔΟΣΩΜΑΤΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ (GSI)

Ο γοναδοσωματικός δείκτης (GSI) προσδιορίστηκε για τα θηλυκά σε 8,42% και για τα αρσενικά σε 3,25% .

### 5.7.5. ΜΕΣΕΝΤΕΡΑΙΟ ΛΙΠΟΣ

Το ποσοστό του μεσεντεραίου λίπους προσδιορίστηκε για τα θηλυκά σε 0,925% και για τα αρσενικά σε 1,658% .

### 5.7.6. ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της μελέτης γονιμότητας παρουσιάζονται στο πίνακα (17) του παραρτήματος.

Η γονιμότητα του πληθυσμού του λαβρακιού που παρατηρείται στη παρούσα εργασία, υπολογίσθηκε από 12 θηλυκές γονάδες σταδίων γεννητικής ωριμότητας V , και από ένα άτομο των σταδίων IV & III. Το μήκος των ψαριών που μελετήθηκαν για την γονιμότητα ήταν από 23.80 έως 30.80 cm σταθερού μήκους σώματος (πίνακας 5.5.). Τα αποτελέσματα των υπολογισμών έχουν ως ακολούθως:

1. Η απόλυτη γονιμότητα κυμαίνεται από 16.869 έως 345.562 ωκύτταρα, με μέση τιμή 144.963 (CV%= 67%). Ειδικότερα για τα άτομα στο στάδιο γεννητικής ωριμότητας V, η μέση τιμή της απόλυτης γονιμότητας προσδιορίστηκε σε 163.600 ωκύτταρα (CV%= 56%).

2. Η ειδική γονιμότητα, κυμαίνεται από 3.400 έως 5030 αυγά ανά βάρος ωθήκης, με μέση τιμή 4113 (CV%= 11%), για το σύνολο των ατόμων, ενώ μόνο για τα άτομα στο στάδιο γεννητικής ωριμότητας V, η μέση τιμή για την ειδική γονιμότητα είναι 4166 (CV%= 11%).

3. Η σχετική γονιμότητα ως προς το βάρος σώματος θηλυκών ατόμων προσδιορίστηκε από 74.149 έως 633.361 egg/Kg με μέση τιμή 363.253

egg/Kg (CV%= 41.5%). Ειδικότερα για τα άτομα στο στάδιο γεννητικής ωριμότητας V, η μέση τιμή της σχετικής γονιμότητας ως προς το βάρος σώματος είναι 400.200 αυγά ανά κιλό σώματος (CV%= 31.2%).

4. Η σχετική γονιμότητα ως προς το μήκος σώματος θηλυκών ατόμων προσδιορίσθηκε από 709 έως 11.219 egg/cm με μέση τιμή 5.200 egg/cm (CV%= 59%). Ειδικότερα για τα άτομα στο στάδιο γεννητικής ωριμότητας V, η μέση τιμή της σχετικής γονιμότητας ως προς το μήκος σώματος είναι 5.834 αυγά ανά μήκος σώματος (CV%= 48.3%).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.5 :** Αποτελέσματα υπολογισμών των δεικτών γονιμότητας

**Ls:** Σταθερό μήκος (cm), **W:** Ολικό βάρος (gr), **Wgn:** Βάρος γονάδων (gr), **Fa:** Απόλυτη γονιμότητα, **Fi :** Ειδική γονιμότητα, **eggs/Kg :** Σχετική γονιμότητα ανά βάρος θηλυκού,

**eggs/cm :** Σχετική γονιμότητα ανά μήκος θηλυκού. **SG:** Στάδιο γεννητικής ωριμότητας. **CLASS:** κλάση μεγέθους ως προς το σταθερό μήκος (a < 26 cm, b = 26-29 cm & c > 29 cm)

Ls	W	Wgn	Fa	Fi	eggs/Kg	eggs/cm	CLASS	SG
27,09	398,4	11,0	96.233	3.730	241.548	3552	b	V
26,50	310,3	13,7	136.321	5.030	439.321	5.144	b	V
25,20	283,6	8,6	89.919	4.386	317.064	3.568	a	V
25,40	293,2	13,1	123.892	4.347	422.550	4.878	a	V
23,90	241,2	8,6	90.234	4.380	374.403	3.775	a	V
30,80	545,6	48,2	345.562	3.692	633.361	11.219	c	V
29,50	517,3	38,3	277.097	3.400	535.660	9.393	c	V
31,10	490,8	17,6	140.597	4.006	286.464	4.671	c	V
29,40	526,8	30,8	304.935	4.728	578.844	10.371	c	V
26,30	376,8	14,8	123.758	4.209	328.446	4.706	b	V
24,10	275,2	9,2	79.073	4.274	287.328	3.281	a	V
28,50	433,8	18,7	155.256	3.815	357.899	5.448	b	V
23,80	238,2	6,2	49.733	3.657	208.787	2.090	a	IV
23,80	227,5	2,2	16.869	3.923	74.149	709	a	III

Ελέγχοντας την διαφοροποίηση των δεικτών γονιμότητας ως προς την κλάση μεγέθους, και με δεδομένο ότι τα ψάρια είναι της ίδιας ηλικίας, βρέθηκε διαφοροποίηση των δεικτών της σχετικής, ειδικής και απόλυτης γονιμότητας, ως προς την κλάση μεγέθους (Πίνακες 5.6. - 5.9.).

Η απόλυτη και σχετική γονιμότητα εμφανίζει αύξηση με την αύξηση του σταθερού μήκους, ενώ η ειδική γονιμότητα εμφανίζει ελαφριά κάμψη (διαγράμματα 5.1. - 5.4.).

Για την μελέτη της εξέλιξης της ωρίμανσης των ωοκυττάρων κατά μήκος της γονάδος ελέχθηκε η μεταβολή της διαμέτρου των αυγών και βρέθηκε ότι, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά του μεγέθους των αυγών μεταξύ άκρου και μέσου της γονάδας ( $t = 1,42 < t_{op} = 2,74$  για  $p > 0,01$ ).

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.6.: Η απόλυτη γονιμότητα ως προς την κλάση μεγέθους, στο στάδιο γεννητικής ωριμότητας V.

ΜΕΓΕΘΟΣ	ΑΤΟΜΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
<26 cm	4	95.780	19.450	20.3%
26-29 cm	4	127.000	24.000	18.9%
>29 cm	4	267.000	88.900	33.3%

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.7. : Η ειδική γονιμότητα στο στάδιο γεννητικής ωριμότητας V.

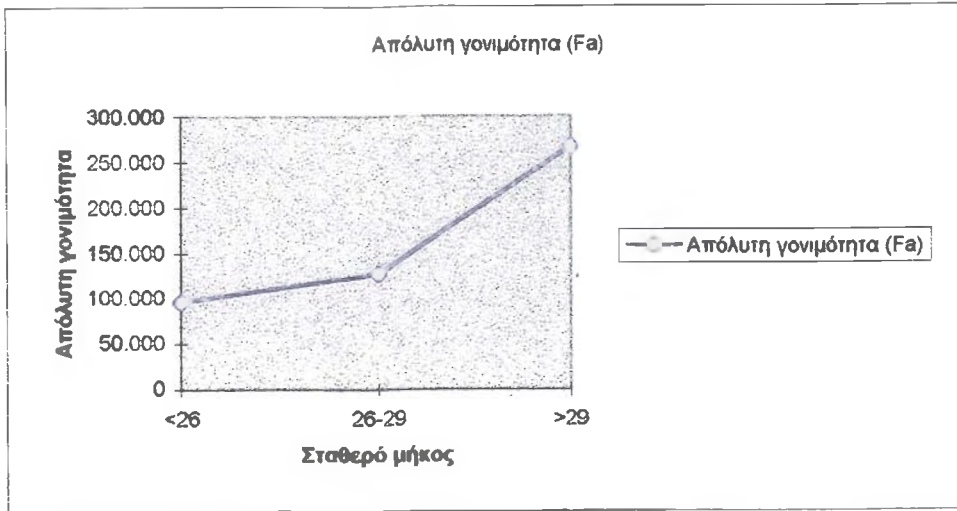
ΜΕΓΕΘΟΣ	ΑΤΟΜΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
<26 cm	4	4347	51,5	1,2%
26-29 cm	4	4196	594	14,2%%
>29 cm	4	3956	570	14,4%

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.8.: Η σχετική γονιμότητα ανά βάρος ως προς την κλάση μεγέθους, στο στάδιο γεννητικής ωριμότητας III- V .

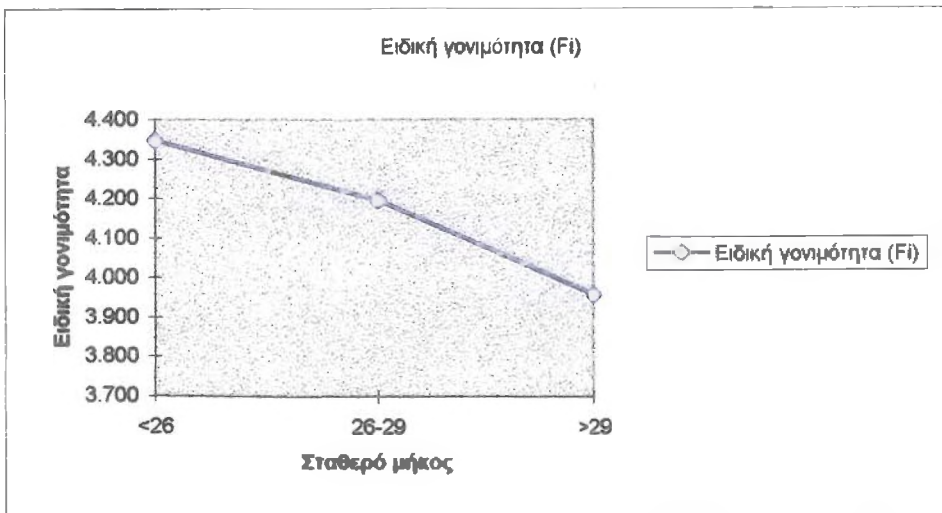
ΜΕΓΕΘΟΣ	ΑΤΟΜΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
<26 cm	6	280.700	124.400	44,3%
26-29 cm	4	341.800	81.600	23,9%
>29 cm	4	508.600	153.400	30,2%

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.9.: Η σχετική γονιμότητα ανά μήκος σώματος, ως προς την κλάση μεγέθους, στο στάδιο γεννητικής ωριμότητας III- V .

ΜΕΓΕΘΟΣ	ΑΤΟΜΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
<26 cm	6	3050	1455	47,7%
26-29 cm	4	4712	831	17,63%
>29 cm	4	8913	2925	32,82%

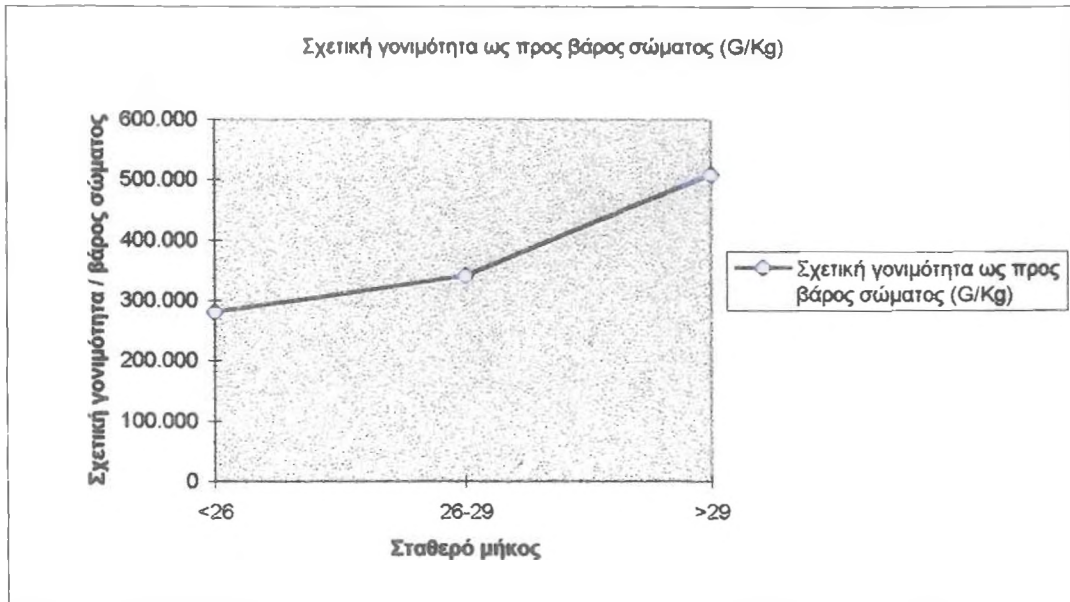


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.1. Σχέση Σταθερού μήκους και Απόλυτης γονιμότητας

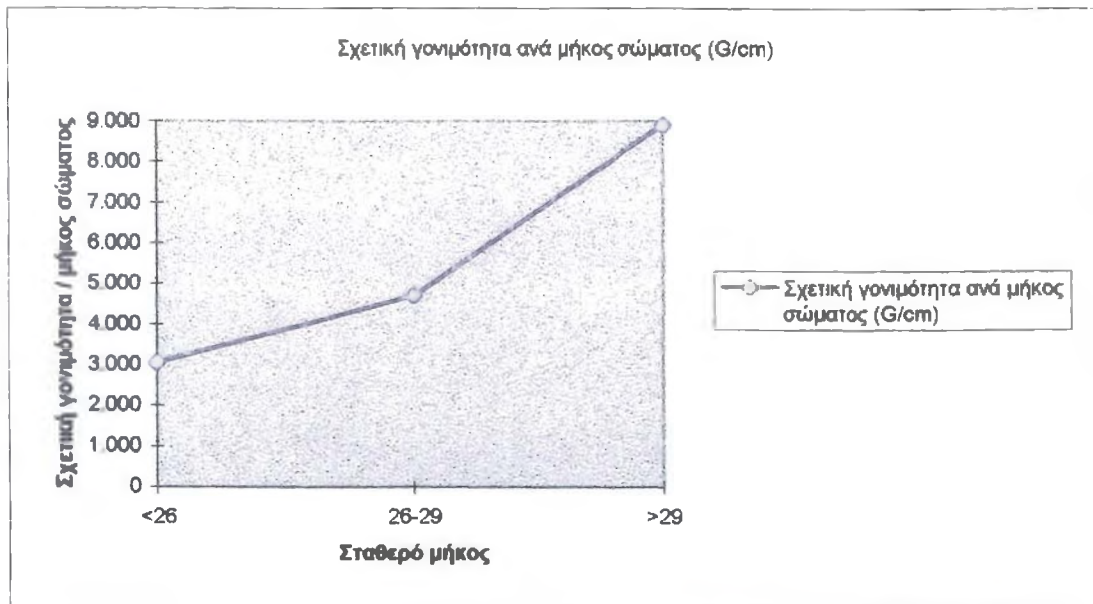


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.2. Σχέση Σταθερού μήκους και Ειδικής γονιμότητας





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.3. Σχέση Σταθερού μήκους και Σχετικής γονιμότητας/βάρους σώματος



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.4. Σχέση Σταθερού μήκους και Σχετικής γονιμότητας/μήκους σώματος

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1. Από την πειραματική εκτροφή και μελέτη της αύξησης (Κεφάλαιο 2°) προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα .

Η απόκτηση του μέσου μεγέθους των 290 gr απαιτήσε χρόνο 22 μηνών , από ένα αρχικό βάρος 0,4 gr . Ο χρόνος αυτός είναι μεγαλύτερος του συνήθη χρόνου εκτροφής σε εντατική καλλιέργεια , όπου σε 18 μήνες το είδος αποκτά ένα μέσο βάρος 330 gr από αρχικό βάρος 1 gr . (Χώτος & Ρογδάκης , 1992 ) .

Αυτό κατά την γνώμη μας , οφείλεται κυρίως στους εξής λόγους :

α) Η εκτροφή άρχισε από πολύ μικρότερο μέγεθος (0,4gr έναντι του σύνηθες μεγέθους του 1- 1,2 gr ) που γίνεται η εκτροφή σε κλωβούς στη θάλασσα .

β) Η θερμοκρασία , που όπως έχει αναφερθεί έχει κυρίαρχο ρόλο στο ρυθμό ανάπτυξης , στις συνθήκες του πειράματος ήταν για επτά μήνες μικρότερη των 14° C που συνηθίζεται στην εντατική εκτροφή σε κλωβούς στη θάλασσα .

γ) Παρατηρώντας τα διαγράμματα 2.1. ,2.2. ,2.3. και 2.4. είναι προφανής η επίδραση της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη . Ιδιαίτερα από το διάγραμμα 3 φαίνεται ότι ο ειδικός αυξητικός ρυθμός ακολουθεί τη μεταβολή της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους , ενώ στη συνέχεια φαίνεται να υπεισέρχονται και άλλοι παράγοντες , εκτός της θερμοκρασίας , που τον επηρεάζουν . Πιθανόν οι παράγοντες αυτοί να σχετίζονται με άλλες φυσικοχημικές παραμέτρους όπως για παράδειγμα η αλατότητα ή το διαλελυμένο οξυγόνο . Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η εκτροφή συντελείται σε λιμνοθάλασσα , όπου το περιβάλλον είναι ευμετάβλητο τόσο για την αλατότητα όσο και για το διαλελυμένο οξυγόνο ( π.χ. την ημέρα 416 ο ειδικός ρυθμός αύξησης έχει την χαμηλότερη τιμή ενώ στη συνέχεια αυξάνεται κατακόρυφα μέχρι την ημέρα 545 ) .

δ) Από την μελέτη για τον φυσικό πληθυσμό της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου - Αιτωλικού (Κλαουδάτος - Αποστολόπουλος , 1984) , προέκυψαν τα εξής :

στο 1° έτος :  $L_t=17,8$  ,  $W=86,56$

στο 2° έτος :  $L_t=24,1$  ,  $W=216,5$

Στην παρούσα μελέτη κατά το πρώτο έτος το ολικό μήκος ( $L_t$ ) του πληθυσμού έφθασε τα 19,91cm και το ολικό βάρος ( $W$ ) τα 86,5gr , ενώ κατά το δεύτερο έτος έχουμε  $L_t=27,5$ cm και  $W=288,25$ gr .

Συγκρίνοντας τις δύο μελέτες , παρατηρείται διαφορά και στο βάρος ( $W$ ) και στο μήκος ( $L_t$ ) για τα δύο έτη (οι τιμές για την παρούσα μελέτη είναι μεγαλύτερες) . Οι διαφορές που εντοπίστηκαν ήταν αναμενόμενες και οφείλονται στο γεγονός ότι ο ένας πληθυσμός έγκλιματίστηκε στην εντατική εκτροφή και επομένως είχε εντονότερο και μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης από τον φυσικό πληθυσμό .

Έν κατακλείδι :

1. Η εντατική εκτροφή του είδους στο περιβάλλον της λιμνοθάλασσας, υστερεί σημαντικά από την αντίστοιχη που πραγματοποιείται στη θάλασσα (ιχθυοκλωβούς), λόγω των απότομων μεταβολών του περιβάλλοντος σε αυτή .

2. Η αιχμαλωσία του πληθυσμού , επηρεάζει την ανάπτυξη στο περιβάλλον της ΜΘ . Σε αντίθετη περίπτωση οι πληθυσμοί θα πραγματοποιούσαν μετανάστευση .

6.2. Από την παρατήρηση και μελέτη των λεπιών (Κεφάλαιο 3°) προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα :

Ο χρόνος σχηματισμού του ετήσιου δακτυλίου δεν ήταν δυνατόν να προσδιοριστεί . Αυτό, ήταν μάλλον αναμενόμενο στην εκτροφή . Έν τούτοις καταγράφονται περισσότεροι του ενός δακτύλιοι , ή ψευδοδακτύλιοι οι οποίοι πρέπει να σχετίζονται με τις έντονες μεταβολές του ρυθμού ανάπτυξης κατά την διάρκεια της εκτροφής ( Κεφάλαιο 2 ) .

Η σχέση ολικού μήκους - ακτίνας λεπιού , βρέθηκε ότι είναι :

$$\log L_m = 2,35 + 0,956 \cdot \log L_n \quad , \quad ( r = 0,928 \quad \& \quad N = 88 )$$

Τέλος προσδιορίστηκε μεγάλο ποσοστό αναγεννημένων λεπιών που έφτανε το 55,5 % των εξετασθέντων ατόμων .

Στην εργασία των Δημητρίου Ε. , Κατσέλης Γ. , Αθανασόπουλος Α. Και Κασπίρης Π. με τίτλο : "Προσδιορισμός φυσικών πληθυσμών και πληθυσμών τσιπούρας (*Sparus aurata*) , εμπλουτισμού προέλευσης Ιχθυογεννητικού σταθμού , με βάση τη δομή των λεπιών " , αναφέρθηκαν τα εξής :

-στον άγριο πληθυσμό διαπιστώθηκε ότι το 69% των ατόμων έφεραν κανονικά λέπια , το 14% έφερε 75% αναγεννημένα , ένα ποσοστό 10% έφερε 25-45% και 1% έφερε 45-95 αναγεννημένα .

-στον πληθυσμό εμπλουτισμού τα αναγεννημένα λέπια ήταν 89% , ένα ποσοστό 4% έφεραν 75-95% αναγεννημένα και άλλο ένα 4% έφερε κανονικά λέπια .

Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι στην παρούσα εργασία το ποσοστό των αναγεννημένων λεπιών εμφανίζεται αυξημένο , γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στο ότι τα άτομα βρίσκονται σε αιχμαλωσία . Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν μεγάλες ιχθυοφορτίσεις με αποτέλεσμα οι τριβές να συντελούν στην απώλεια των λεπιών . Ένα τέτοιο φαινόμενο , όπως παρατηρούμε και στην μελέτη για τους πληθυσμούς τσιπούρας , δεν παρουσιάζεται στους φυσικούς πληθυσμούς .

Συμπερασματικά η δομή των λεπιών μπορεί να αποτελέσει διαγνωστικό μέσο για την προέλευση των πληθυσμών .

6.3. Από τις μετρήσεις των μεριστικών και μετρικών χαρακτήρων (Κεφάλαιο 4ο) βρέθηκε ότι :

α) Μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στους εξής χαρακτήρες : ολικό βάρος ( $W$ ) , ολικό μήκος ( $Lt$ ) , μεσοουραίο μήκος ( $Lm$ ) , σταθερό μήκος ( $Ls$ ) , μήκος κεφαλής ( $Lc\text{ερh}$ ) , απόσταση 1<sup>ου</sup> ραχιαίου ( $Pd1$ ) , μήκος ραχιαίων πτερυγίων ( $D$ ) , μετακοχικό διάστημα ( $p$ ) , διάμετρος οφθαλμού ( $o$ ) , προκοχικό διάστημα ( $Po$ ) , μήκος από το ρύγχος από τη βάση του ματιού ( $M$ ) , μήκος θωρακικού ( $Pk$ ) , απόσταση εδρικού ( $Pa$ ) , μέγιστο ύψος σώματος ( $H$ ) και ελάχιστο ύψος σώματος ( $Pc$ ) .

Στην μελέτη μετρικών χαρακτήρων φυσικού πληθυσμού λιμνοθάλασσας , οι διαφορές μεταξύ αρσενικών και θηλυκών έντοπίστηκαν στους εξής χαρακτήρες : Ολικό μήκος ( $Lt$ ) , Μήκος κεφαλής ( $Lc\text{ερh}$ ) , Απόσταση 1ου ραχιαίου ( $Pd1$ ) , Μέγιστο ύψος σώματος ( $H$ ) , Απόσταση θωρακικού ( $Pp$ ) , (Ρογδάκης Ι. , Κατσέλης Γ. , Μίνος Γ. , Αγγελής Γ. , Κασπίρης Π. , Οντριας Ι. ) . Συγκρίνοντας με τον εξεταζόμενο πληθυσμό στην παρούσα εργασία , παρατηρείται φυλετικός διμορφισμός σε περισσότερα μορφολογικά χαρακτηριστικά , απ' ό τι στον φυσικό πληθυσμό που αναφέρθηκε . Το γεγονός αυτό πρέπει να σχετίζεται με τις διαφορετικές συνθήκες ανάπτυξης και κυρίως στον διαφορετικό ρυθμό αύξησης του φυσικού πληθυσμού που εγκλιματίστηκε στην εντατική εκτροφή .

Έντονος φυλετικός διμορφισμός υπάρχει και στον παρόν εξεταζόμενο πληθυσμό σε σχέση με τον εκτρεφόμενο ( Ρογδάκης κ.α... ) , του οποίου οι διαφορές μεταξύ θηλυκών και αρσενικών υπάρχουν στην Απόσταση του θωρακικού ( $Pp$ ) και στο μήκος των ραχιαίων πτερυγίων ( $D$ ) . Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι οι εκτρεφόμενοι πληθυσμοί , (οι οποίοι προήλθαν από αναπαραγωγή σε αιχμαλωσία ) διατήρησαν σε πολύ μεγάλο βαθμό γενότυπους με μεγάλη ποικιλία φαινοτύπων , οι οποίοι αμβλύνουν τις διαφορές των δύο φύλων . Αντίθετα στον πληθυσμό της παρούσας μελέτης , φαίνεται ότι δεν παρουσιάζεται το φαινόμενο αυτό , γιατί τα νεαρά ιχθύδια που εγκλιματίστηκαν είχαν διαφορετικό γενότυπο ( εξαιτίας της προέλευσής τους από αναπαραγωγή σε φυσικό περιβάλλον καθώς και της μικρής , έστω , παραμονής τους σ' αυτό ) .

β) Από τις μετρήσεις των μεριστικών χαρακτήρων σε όλο τον πληθυσμό βρέθηκε ότι : τα λέπια της πλευρικής γραμμής ( $Lep$ ) κυμαίνονται από 75 - 78 με μέση τιμή 76,93 . Ο αριθμός των βραγχιακών ακανθών ( $act$ ) κυμαίνεται από 18 - 20 με μέση τιμή 19,34 ενώ ο αριθμός των ακτίνων του πρώτου ραχιαίου πτερυγίου ( $ar$ ) κυμαίνεται από 8 - 9 με μέση τιμή 8,86 .

Έν τούτοις στη μελέτη του Barnabe για φυσικό πληθυσμό στην περιοχή Sete αναφέρονται τα εξής : τα λέπια της πλευρικής γραμμής κυμαίνονται από 65 - 82 με μέση τιμή 72,66 , ο αριθμός των βραγχιακών ακανθών από 19 - 28 με μέση τιμή 23,45 και ο αριθμός των ακτίνων του πρώτου ραχιαίου από 7 - 10 με μέση τιμή 8,95 .

Παρατηρούμε ότι ο μέσος αριθμός των λεπιών της πλευρικής γραμμής στον πληθυσμό της παρούσας μελέτης είναι μεγαλύτερος από αυτόν του φυσικού πληθυσμού που μελέτησε ο Barnabe . Αυτό

σχετίζεται κατά την γνώμη μας , με το μήκος των ατόμων ( στον φυσικό πληθυσμό ο ρυθμός αύξησης του μήκους ήταν μικρότερος ) .

Διαφορά παρατηρείται επίσης στον αριθμό των βραγχιακών ακανθών , η οποία πιθανόν να οφείλεται στο γεωγραφικό πλάτος .

γ) Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές των δεικτών των μορφολογικών χαρακτήρων ως προς το σταθερό μήκος (Ls) και ως προς το μήκος κεφαλής (Lceph) επί τοις εκατό για το σύνολο του πληθυσμού , από το παρόν πείραμα και από την αναφορά του Barnabe ( για φυσικούς πληθυσμούς ) .

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΠΑΡΟΝ ΠΕΙΡΑΜΑ	BARNABE
Lt/Ls	117,105	121,7
Lceph/Ls	29,59	30,3
Pd1/Ls	36,69	35,9
D/Ls	42,78	42,5
Pa/Ls	67,08	68,5
Pp/Ls	30,30	29,0
Pk/Ls	16,08	16,4
H/Ls	25,22	25,4
Pc/Ls	10,08	10,2
Hd1/Ls	12,17	12,57
<u>Po/Lceph</u>	<u>30,33</u>	<u>2,69</u>
o/Lceph	17,23	17,6
p/Lceph	54,07	53,8

Από τον πίνακα φαίνεται ότι , μεταξύ των δύο πληθυσμών , υπάρχει σημαντική διαφορά όσον αφορά τον δείκτη Po/Lceph . Γι' αυτό οφείλεται , κατά κανόνα , ο διαφορετικός ρυθμός αύξησης .

Μεταξύ αρσενικών και θηλυκών στην παρούσα μελέτη βρέθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στους εξής δείκτες : H/Ls και Pc/Ls . Αντίθετα ο Barnabe για φυσικούς πληθυσμούς βρήκε διαφορά , μεταξύ αρσενικών και θηλυκών στους : Lceph/Ls , Pd/Ls , Pa/Ls και H/Ls .

Συγκρίνοντας τους δύο πληθυσμούς , παρατηρείται κοινή διαφοροποίηση μόνο στο μέγιστο ύψος σώματος (H) , το οποίο παρουσιάζεται μεγαλύτερο στα θηλυκά σε σχέση με τα αρσενικά . Οι υπόλοιπες διαφοροποιήσεις που εμφανίζονται , μεταξύ των δύο πληθυσμών , μπορεί να οφείλονται σε παράγοντες όπως :

\* Οι δείκτες αυτοί έχουν σχέση με την μορφολογική ανάπτυξη κατά την διάρκεια της αύξησης ( η οποία είναι διαφορετική για τους δύο συγκρινόμενους πληθυσμούς ) .

\* Οι δείκτες πικίλλουν εξαιτίας του γεωγραφικού πλάτους .

\* Ορισμένοι από τους δείκτες σχετίζονται με την γεννητική ωριμότητα ( Lceph , Pd1 , κ.α. ) .

\* Οι ποικιλίες των δεικτών δεν είναι ποτέ πολύ σημαντικές , ενώ παράλληλα δεν είναι χρησιμοποιήσιμες για μικρά δείγματα ( όπως ήταν το δείγμα των 70 ατόμων του παρόν εξεταζόμενου πληθυσμού ) .

\* Οι δείκτες ποικίλλουν ανάλογα με το βαθμό ομοιογένειας του δείγματος .

Τέλος αξίζει να αναφέρουμε ότι , λόγω των παραγόντων που ανφέρθηκαν , είναι πολύ δύσκολο να διακριθούν τα φύλα με βάση

αυτούς τους δείκτες με βάση αυτούς τους δείκτες. Δεν μπορούμε παρά να μιλάμε για τάσεις: τάσεις των θηλυκών να έχουν μεγαλύτερο ύψος σώματος, κ.τ.λ.

δ) Η σχέση που συνδέει το ολικό μήκος με το ολικό βάρος βρέθηκε ότι είναι:

$$\begin{aligned} W &= 5,08 \cdot Lt^{3,17} && \text{για το σύνολο του πληθυσμού,} \\ W &= 5,10 \cdot Lt^{3,18} && \text{για τα θηλυκά,} \\ W &= 4,27 \cdot Lt^{2,92} && \text{για τα αρσενικά.} \end{aligned}$$

Αντίστοιχα ο Barnabe βρήκε τις εξής:

$$\begin{aligned} W &= 9,6 \cdot 10^{-2} \cdot Lt^{3,02} \\ W &= 12,10 \cdot 10^{-3} \cdot Lt^{2,93} \\ W &= 8 \cdot 10^{-3} \cdot Lt^{3,05} \end{aligned}$$

Οι σχέσεις που συνδέουν το μήκος με το βάρος (για το σύνολο του πληθυσμού, για τα αρσενικά και για τα θηλυκά), παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ των δύο πληθυσμών γιατί υπάρχουν διαφορετικοί ρυθμοί αύξησης βάρους και μήκους: ο πληθυσμός της παρούσας μελέτης παρουσιάζει μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης γιατί είναι εντατικά εκτρεφόμενος.

Επίσης, βιβλιογραφικά αναφέρονται οι ακόλουθες σχέσεις:

Lam Hoai Thong (1970)	$W = 10,79 \cdot 10^{-6} \cdot L^{3,04}$
Rafail (1971)	$W = 9,98 \cdot 10^{-3} \cdot L^{3,01}$
Stequert (1972)	$W = 10,023 \cdot 10^{-6} \cdot L^{3,04}$
Guerina (1973)	$W = 8,4 \cdot 10^{-2} \cdot L^{3,16}$
Κλαουδάτος - Αποστολόπουλος (1984)	$W = 12,16 \cdot 10^{-3} \cdot L^{3,08}$

6.4. Από την μελέτη της γεννητικής ωριμότητας και της γονιμότητας του πληθυσμού (Κεφάλαιο 5) προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

α) Από τον προσδιορισμό του σταδίου γεννητικής ωριμότητας βρέθηκε ότι το 85,71 % των θηλυκών και το 71,43 % των αρσενικών βρίσκονται στο στάδιο 5. Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι και στην αιχμαλωσία το δεύτερο έτος της ζωής του το λαβράκι ωριμάζει γεννητικά.

β) Το ποσοστό του μεσεντεράιου λίπους για τα θηλυκά κυμαίνεται από 0,706 - 1,143 με μέση τιμή 0,925 ενώ για τα αρσενικά από 1,400 - 1,917 με μέση τιμή 1,658. Αντίστοιχα ο Barnabe αναφέρει, για τους μήνες Δεκέμβριο έως Φεβρουάριο, τιμές της λιποπτεριεκτικότητας για τα θηλυκά 0,6 - 1,0 και για τα αρσενικά 0,7 - 1,3.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί, για τον πληθυσμό της παρούσας μελέτης, ότι είναι εντατικά εκτρεφόμενος με αποτέλεσμα να παρουσιάζει μεγαλύτερο ενεργειακό απόθεμα λόγω της σταθερά παρεχόμενης τροφής και των λιγοστών μετακινήσεων. Είναι λοιπόν αναμενόμενο να παρουσιάζει διαφορετικό ποσοστό λίπους από τον φυσικό πληθυσμό.

γ) Οι τιμές του γοναδοσωματικού δείκτη που βρέθηκαν είναι οι εξής : για τα αρσενικά 3,42 ενώ για τα θηλυκά 8,25 . Ομοίως ο Barnabe αναφέρει τις εξής τιμές G.S.I. , για τους μήνες Δεκέμβριο - Φεβρουάριο , 5,22 - 7,86 για τα θηλυκά και 4,19 - 5,16 για τα αρσενικά .

δ) Οι τιμές του ηπατοσωματικού δείκτη που βρέθηκαν είναι 2,917 για τα θηλυκά και 3,057 για τα αρσενικά . Παρομοίως ο Barnabe αναφέρει τιμές 2,08 - 3,28 για τα θηλυκά και 1,40 - 3,6 για τα αρσενικά (για τους μήνες Δεκέμβριο έως Φεβρουάριο) .

ε) Τα αποτελέσματα των υπολογισμών της γονιμότητας για τα θηλυκά προσδιορίστηκε από 74.149 - 633.361 egg/kg . Παρόμοιες έρευνες έχουν αναφέρει και τιμές της τάξης των 293.000 έως 358.000 egg/kgr στην Ιρλανδία ( Kennedy & Fitzmaurice , 1972 ) καθώς και 492.000 έως 955.000 egg/kgr στην Τυνησία ( Bouain , 1972 ) .

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



ΠΙΝΑΚΑΣ (1): Μετρήσεις μεσοουραίου μήκους σώματος (Lm) και ακτίνας λεπτιού (Ln).

1	17.0	1.7880	45	27.0	2.9280
2	18.0	1.6872	46	27.0	2.8600
3	18.5	1.7664	47	26.0	2.8900
4	17.0	1.7880	48	26.0	2.5100
5	22.0	2.2224	49	24.2	2.6472
6	19.5	2.0352	50	25.5	2.6640
7	21.8	2.0736	51	25.8	2.6160
8	16.6	1.7184	52	28.5	2.9280
9	19.3	1.8792	53	27.5	2.9040
10	20.4	2.0712	54	28.0	2.8944
11	18.0	1.8624	55	28.9	3.0840
12	22.0	2.3904	56	25.4	2.6712
13	18.0	1.7712	57	28.2	2.8560
14	18.0	1.8048	58	28.1	2.9760
15	24.5	2.3500	59	34.2	3.4800
16	19.3	1.7280	60	24.3	2.5848
17	17.0	1.6700	61	25.7	2.7360
18	19.3	1.9200	62	26.4	2.8450
19	19.3	1.7760	63	28.0	2.9800
20	22.5	2.2100	64	25.9	2.4500
21	19.7	1.9248	65	26.1	2.7500
22	19.3	2.0160	66	29.1	2.6800
23	20.5	1.9560	67	32.9	3.0100
24	18.0	1.8288	68	28.0	2.8500
25	18.4	1.7208	69	27.6	2.8500
26	18.1	1.7760	70	25.6	2.5600
27	17.0	1.7040	71	26.7	2.4480
28	23.5	2.4720	72	30.6	2.9860
29	21.0	1.9680	73	33.8	3.0720
30	19.3	1.9128	74	29.6	2.9850
31	22.3	2.3280	75	29.4	2.6800
32	16.7	1.6600	76	28.5	2.7800
33	22.2	2.1600	77	28.4	2.6500
34	19.1	1.9800	78	27.4	2.5510
35	21.2	2.0640	79	25.0	2.3200
36	22.0	2.4240	80	31.5	3.0120
37	21.0	1.9440	81	32.1	3.0120
38	26.7	2.8450	82	26.3	2.4480
39	21.3	2.0688	83	34.4	3.1200
40	26.0	2.5752	84	33.3	3.0120
41	28.5	2.8500	85	31.2	2.9520
42	20.5	1.9680	86	29.3	2.8500
43	27.1	2.9000	87	26.6	2.5560
44	22.5	2.2150	88	30.8	2.9600

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΑΛΙΕΙΑΣ ΑΙΤΩΛ/ΝΙΑΣ  
ΓΙΑ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

ΕΚΔΟΣΗ

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΑΛΙΕΙΑΣ ΑΙΤΩΛ/ΝΙΑΣ  
 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ..... ΠΕΡΙΟΧΗ .....  
 ΑΛΕΙΟ ..... ΗΛΙΚΙΑ .....  
 C23 ..... ΣΤΑΔΙΟ ΓΕΝ. ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ C24 .....

ΚΟ ΒΑΡΟΣ W ..... C1

ΚΗ ΣΩΜΑΤΟΣ cm

	C2
	C3
	C4
eph	C5
l	C6
	C7
	C8
	C9
	C10
	C11
	C12
	C13
	C14
	C15
	C16
l	C17

ΒΑΡΗ ΣΕ gr

Wgn	C18
Wst	C19
WstV	C20
Wsc	C21
Wn	C22

ΛΕΠΙΑ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ C25

ΒΡΑΧΙΑΚΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ	C26
ΑΚΤΙΝΕΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ	C27

ΛΕΠΙΑ

L	C28
L1	C29
L2	C30
L3	C31
L4	C32
L5	C33
L6	C34

ΩΤΟΛΙΘΟΙ

R	C35
r1	C36
r2	C37
r3	C38
r4	C39
r5	C40
r6	C41

ΣΤΟΜΑΧΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

C42 GASTEROPODA	.....	C51 CREVETES	.....
C43 MYSIDES	.....	C51 GOBIOS	.....
C44 ISOPODA	.....	C52 ATHERINA	.....
C45 GAMARUS	.....	C53 MUGIL	.....
C46 PALAEMON	.....	C54 SARDINA	.....
C47 GRANGON	.....	C55 LAVRES GREVET	.....
C49 PAGURUS	.....	C56 FISH	.....
C50 CARCINUS	.....	C57 ATHER	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

ΥΠΗΡΕΣΙΣ

Εικόνα 4.2: Πρωτόκολλο στο οποίο καταγράφονται οι τιμές των χαρακτηρισμών που συλλέχθηκαν για το δείγμα

ΠΙΝΑΚΑΣ (2) : Μετρήσεις μεριστικών και μετρικών χαρακτήρων για τα θηλυκά άτομα D. labrax.

Α/Α	Μ	Π	Π	Π	Π	Π	Π	Π	Π	Π
1	290,8	28,9	27,5	25,3	7,51	9,48	10,50	3,90	1,32	2,21
2	436,9	33,3	31,5	28,2	8,41	10,55	12,71	4,71	1,41	2,43
3	398,4	32,2	30,4	27,9	8,11	9,75	11,66	4,33	1,46	2,31
4	272,9	29,0	27,3	25,0	7,48	9,31	10,85	4,00	1,25	2,22
5	219,3	27,2	25,6	22,9	6,92	8,75	9,77	3,81	1,31	2,21
6	310,3	30,5	28,7	26,5	7,96	9,86	11,15	4,47	1,25	2,27
7	463,5	34,4	32,6	29,5	8,75	10,61	12,75	5,11	1,42	2,67
8	283,6	29,4	27,5	25,2	7,95	9,23	10,71	4,44	1,35	2,37
9	293,2	29,6	28,1	25,4	7,62	9,35	11,18	4,12	1,31	2,47
10	463,0	33,9	32,1	29,4	8,71	11,11	12,33	4,71	1,23	2,56
11	269,3	28,1	26,2	23,5	7,14	8,73	10,64	3,98	1,17	2,18
12	252,3	28,9	27,1	24,9	7,25	9,21	10,44	3,86	1,31	2,09
13	158,0	25,1	23,6	21,2	6,37	9,71	8,82	3,28	1,18	1,92
14	241,2	28,3	26,7	23,9	7,08	8,66	10,44	3,91	1,21	2,13
15	267,9	28,1	26,7	24,5	6,97	8,73	10,45	3,71	1,23	1,85
16	545,6	36,5	34,4	30,8	8,86	11,03	13,86	4,95	1,43	2,98
17	517,3	34,1	32,2	29,5	8,92	10,78	12,81	4,97	1,41	2,77
18	490,8	35,2	33,3	30,1	8,64	10,76	12,92	3,71	1,44	2,74
19	333,0	30,2	28,5	25,7	7,97	9,75	11,49	4,31	1,29	2,28
20	322,3	29,9	28,2	26,0	7,43	9,01	10,71	3,90	1,42	2,21
21	235,2	27,5	25,9	23,2	7,15	8,68	10,27	3,95	1,31	2,21
22	237,5	27,9	26,4	23,6	6,95	8,91	10,02	3,71	1,24	2,21
23	526,8	34,0	32,4	29,4	8,82	10,79	12,64	4,80	1,35	2,55
24	417,2	34,6	32,7	29,5	8,32	10,75	12,49	4,74	1,36	2,87
25	396,2	33,1	31,2	27,9	8,21	11,54	10,94	4,62	1,85	2,75
26	376,8	31,1	29,3	26,3	7,91	10,07	11,68	4,31	1,42	2,64
27	275,2	28,3	26,8	24,1	7,15	8,91	10,72	3,86	1,21	2,32
28	238,2	28,1	26,6	23,8	7,00	8,91	10,55	3,76	1,22	2,26
29	240,9	28,2	26,8	23,9	7,16	9,04	10,66	3,85	1,27	2,27
30	205,6	25,9	24,6	22,5	*	*	9,50	*	1,12	*
31	308,0	29,4	27,4	25,4	7,59	9,45	10,54	3,87	1,20	2,18
32	260,9	28,2	27,1	23,5	6,98	9,13	10,46	4,17	1,25	2,28
33	227,5	27,4	25,9	23,8	7,05	8,26	10,04	3,81	1,11	2,27
34	433,8	32,7	30,8	28,5	8,30	9,94	12,48	4,45	1,33	2,31
35	513,5	35,5	33,4	29,1	8,32	10,88	13,11	4,63	1,33	2,94

ΠΙΝΑΚΑΣ (2) (συνέχεια)

ΔΙΑ	W	P <sub>12</sub>	P <sub>13</sub>	P <sub>14</sub>	H	Φ <sub>1</sub>	Log I	Log p	Acc2	A <sub>1</sub>
1	2,67	7,37	3,75	16,7	6,41	2,62	3,09	73	19	8
2	3,11	8,21	4,46	19,5	7,54	2,91	2,51	79	17	8
3	3,22	8,11	4,20	18,7	6,61	2,61	3,50	76	18	8
4	3,17	7,33	3,91	16,8	6,10	2,50	3,10	79	22	9
5	2,76	6,67	3,86	15,6	5,91	2,33	2,43	76	19	9
6	3,14	7,98	4,27	17,6	6,45	2,52	2,83	73	20	9
7	3,31	8,35	4,51	19,8	7,97	3,17	3,21	74	19	9
8	3,21	7,77	4,25	16,8	6,42	2,61	3,11	76	20	9
9	2,95	7,51	3,81	17,5	6,58	2,44	3,24	74	18	9
10	3,51	8,54	4,27	19,8	7,41	2,82	3,66	82	20	9
11	2,92	6,91	3,92	15,8	6,52	2,66	2,85	76	20	9
12	2,95	7,22	4,11	16,5	6,00	2,42	2,87	74	20	9
13	2,61	6,51	3,54	14,5	4,99	2,19	2,47	77	22	9
14	2,81	2,91	3,64	15,9	6,02	2,41	2,53	75	22	6
15	2,91	7,08	3,78	16,3	5,78	2,33	2,89	75	20	9
16	3,57	8,42	4,78	20,9	8,37	3,06	3,36	73	19	8
17	3,47	8,58	4,54	20,1	7,71	2,82	3,56	73	19	9
18	3,43	8,61	4,41	20,3	7,72	3,06	3,58	78	19	9
19	3,11	7,72	4,24	17,3	6,72	2,60	3,39	83	17	9
20	2,94	7,73	4,00	17,3	6,44	2,47	3,01	76	18	9
21	2,78	6,94	3,84	15,4	6,13	2,43	2,65	79	17	9
22	2,83	6,81	3,94	15,3	6,06	2,42	2,81	79	18	8
23	3,60	8,55	4,95	20,0	7,85	2,77	3,50	78	18	9
24	3,51	8,71	4,62	19,6	7,59	2,77	3,27	72	19	9
25	3,34	8,39	4,35	18,9	7,11	2,81	3,14	78	19	9
26	3,31	8,16	4,51	18,3	7,61	2,82	3,41	77	19	9
27	2,91	7,26	3,91	16,7	6,51	2,54	3,12	78	20	9
28	2,91	7,00	3,81	16,2	5,75	2,44	3,21	82	19	9
29	2,87	6,99	4,01	17,8	5,81	2,52	3,28	77	21	9
30	*	*	3,64	14,7	5,33	2,20	2,97	80	19	9
31	2,99	7,33	4,09	16,8	6,55	2,55	3,14	82	18	9
32	2,91	7,37	4,01	16,2	6,48	2,51	3,21	77	19	9
33	2,71	6,97	3,78	15,9	5,95	2,31	2,81	79	20	9
34	3,24	8,13	4,64	18,6	7,52	2,87	3,11	81	20	9
35	3,59	8,72	4,69	20,9	8,41	2,32	3,41	70	19	9

ΠΙΝΑΚΑΣ (3): Μετρήσεις μεριστικών και μετρικών χαρακτήρων για τα αρσενικά άτομα D. Labrax.

	W	Lt	Lm	Ls	Lceph	Pd1	D	P	O	Po
1	255,2	28,1	26,4	23,6	6,91	8,62	9,96	3,81	1,22	1,95
2	209,3	27,1	25,6	23,1	6,81	8,27	10,21	3,86	1,11	2,15
3	198,6	26,1	24,6	22,3	6,77	8,14	9,50	3,50	1,20	1,81
4	358,5	31,9	30,1	26,4	8,10	9,61	8,56	4,42	1,21	2,41
5	262,2	30,1	28,0	24,8	7,52	9,15	10,81	4,12	1,24	2,21
6	265,8	28,7	27,4	25,1	7,31	8,95	10,76	3,83	1,31	2,17
7	198,0	25,9	24,5	22,3	6,55	8,39	9,41	3,52	1,11	2,00
8	214,8	28,0	26,3	24,1	7,21	8,71	9,81	3,86	1,22	2,22
9	184,3	27,2	25,5	23,3	7,06	8,52	9,51	3,83	1,23	1,94
10	191,8	26,0	24,4	22,3	6,75	8,10	9,55	3,87	1,27	2,11
11	257,5	27,7	26,3	23,9	7,00	8,95	10,27	3,63	1,24	2,09
12	513,1	35,9	33,7	30,6	8,91	11,22	13,26	5,36	1,23	2,96
13	217,1	26,8	25,2	23,0	7,00	8,55	9,61	3,61	1,21	2,04
14	255,9	28,1	26,3	23,7	7,15	8,52	10,35	3,91	1,29	2,11
15	311,3	32,2	29,3	26,1	7,61	9,32	10,78	4,35	1,26	2,34
16	185,2	26,6	24,8	22,6	6,61	8,34	9,51	3,44	1,22	1,93
17	182,5	25,4	24,1	21,6	6,59	8,11	9,50	3,42	1,15	1,91
18	324,7	30,3	28,5	25,7	7,55	9,21	11,21	4,25	1,21	2,35
19	212,6	26,5	25,1	22,6	6,74	8,02	9,38	3,61	1,27	2,17
20	156,5	24,7	23,2	21,3	6,29	7,52	8,81	3,23	1,23	1,82
21	227,2	27,3	25,8	23,6	6,98	8,44	10,06	3,69	1,25	1,95
22	206,2	27,4	25,9	23,5	6,72	8,30	10,21	3,60	1,18	1,72
23	160,2	24,7	23,5	21,3	6,32	7,88	9,17	3,35	1,10	1,79
24	201,8	25,6	25,1	22,4	6,61	8,47	9,41	3,83	1,26	2,04
25	196,6	26,0	24,5	22,2	6,31	8,11	9,79	3,49	1,21	2,05
26	182,9	26,1	24,5	22,1	6,42	8,05	9,06	3,48	1,26	2,08
27	354,5	32,1	30,2	27,5	7,78	9,92	11,65	4,31	1,29	2,44
28	261,9	29,1	27,7	25,3	7,23	8,99	11,02	3,80	1,29	2,11
29	293,7	29,1	27,7	25,1	7,56	9,27	10,78	4,01	1,19	2,13
30	266,5	28,7	27,1	24,9	7,29	8,97	10,51	3,82	1,13	2,16
31	173,1	25,5	24,0	21,9	6,67	8,19	9,55	3,51	1,16	1,95
32	291,9	29,2	27,7	25,3	7,18	8,85	10,95	3,74	1,16	1,99
33	232,7	27,0	25,7	22,9	6,71	8,34	10,18	3,41	1,22	2,21
34	248,7	28,4	26,7	23,9	6,76	9,04	10,26	3,61	1,22	2,24
35	201,6	25,7	24,5	22,4	6,49	8,00	9,55	3,33	1,05	1,89

## ΠΙΝΑΚΑΣ (3) (συνέχεια )

A/A	M	Pp	Pk	Pa	H	Pc	rd1	lep	Act	Ar
1	2,61	6,81	3,61	16,15	6,26	2,46	2,96	73	19	8
2	2,61	6,87	3,76	14,90	5,71	2,41	2,74	79	20	9
3	2,60	6,53	3,70	15,10	5,34	2,23	2,98	76	19	9
4	3,11	7,61	4,41	18,50	6,82	2,97	3,33	79	19	9
5	2,85	7,24	4,22	16,60	6,26	2,61	3,11	76	20	9
6	2,98	7,16	3,78	16,60	5,92	2,51	2,71	73	18	9
7	2,63	6,41	3,24	14,80	5,64	2,21	3,05	74	20	9
8	2,98	7,08	4,11	15,90	5,53	2,39	3,05	76	21	9
9	2,89	6,91	3,87	15,60	5,26	2,23	2,88	74	20	9
10	2,85	6,66	3,54	14,50	5,73	2,36	2,55	82	20	9
11	2,82	6,99	3,82	16,40	6,03	2,32	2,96	76	21	8
12	3,51	9,00	4,86	20,80	7,50	3,12	3,31	74	18	9
13	2,78	6,56	3,67	14,90	5,89	2,19	2,90	77	18	9
14	2,81	7,00	3,95	15,80	6,27	2,51	3,12	75	18	9
15	2,95	7,41	4,23	17,60	6,35	2,64	3,11	75	18	9
16	2,58	6,55	3,94	14,60	5,39	2,05	2,85	73	18	9
17	2,60	6,29	3,59	14,50	5,38	2,12	2,91	73	20	9
18	2,95	7,44	4,23	17,30	6,71	2,66	3,42	78	19	9
19	2,66	2,44	3,97	15,20	5,67	2,38	2,94	83	20	9
20	2,62	6,22	3,56	14,20	4,91	1,99	2,66	76	20	9
21	2,81	6,84	3,88	15,70	5,51	2,91	3,11	79	19	9
22	2,52	6,41	3,81	15,30	5,31	2,25	2,95	79	19	9
23	2,52	6,02	3,30	14,20	4,85	1,98	2,90	78	20	9
24	2,65	6,63	3,71	15,00	5,65	2,36	2,87	72	20	9
25	2,72	6,58	3,51	14,50	5,97	2,48	2,59	78	19	9
26	2,68	6,38	3,51	14,60	5,67	2,31	2,56	77	20	9
27	3,08	7,75	4,08	18,20	6,71	2,85	3,16	78	21	9
28	2,88	7,26	3,58	16,30	5,80	2,31	3,12	82	18	9
29	3,01	7,25	4,03	16,80	6,53	2,49	3,04	77	20	9
30	2,99	7,19	3,91	16,60	6,19	2,31	3,10	80	20	9
31	2,75	6,50	3,64	14,10	5,38	2,20	2,81	82	21	9
32	2,90	7,01	4,07	16,30	6,33	2,40	3,11	77	20	9
33	2,84	6,89	3,61	15,70	5,88	2,59	2,62	79	19	9
34	2,81	7,00	3,81	16,20	6,22	2,52	2,81	81	20	9
35	2,57	6,44	3,52	14,70	5,34	2,21	2,75	70	19	9

ΠΙΝΑΚΑΣ (4) : Μετρήσεις των δεικτών των μορφολογικών χαρακτήρων επί τοις εκατό για τα θηλυκά .

Α.Α.	ΥΨ:	ΠΗΛ:	ΕΚΦΗΛ:	ΡΟΠΗ:	ΟΠ:	ΡΑΜ:	ΡΑΥ:	ΡΑΠ:	ΠΚ:
1	114,23	108,61	29,68	37,47	41,50	29,13	14,82	66,01	25,34
2	118,08	111,70	29,82	37,41	45,07	29,11	15,81	69,15	26,74
3	118,86	112,22	29,94	35,99	43,04	29,94	15,50	69,03	24,40
4	116,00	109,40	29,92	37,24	43,40	29,32	15,64	67,20	24,40
5	118,77	111,79	30,22	38,21	42,67	29,13	16,85	68,12	25,81
6	115,09	108,30	30,04	37,21	42,07	30,11	16,11	66,41	24,34
7	116,61	110,51	29,66	35,97	43,22	28,30	15,29	67,12	27,02
8	116,67	109,13	31,55	36,63	42,50	30,83	16,86	66,66	25,48
9	116,53	110,63	30,00	36,81	44,01	29,57	15,00	68,90	25,90
10	115,31	109,18	29,62	37,79	41,94	29,05	14,52	67,35	25,20
11	119,57	111,49	30,38	37,15	45,28	29,40	16,67	67,23	27,74
12	116,06	108,83	29,12	36,99	41,93	29,00	16,51	66,26	24,10
13	118,31	111,32	30,05	36,37	41,60	30,71	16,70	68,40	23,54
14	118,41	111,71	29,62	36,23	43,68	12,17	15,23	66,53	25,19
15	114,69	108,98	28,45	35,63	42,65	28,90	15,43	66,53	23,51
16	118,51	111,69	28,77	35,81	45,00	27,34	15,52	67,86	25,17
17	115,59	109,15	30,24	36,54	43,42	29,08	15,39	68,13	26,13
18	116,94	110,63	28,70	35,75	42,92	28,60	14,65	67,44	25,65
19	117,51	110,89	31,01	37,94	44,71	30,04	16,50	67,31	26,15
20	115,00	108,46	28,58	34,65	41,19	28,27	15,38	66,54	24,77
21	118,53	111,64	30,82	37,41	44,27	29,91	16,55	66,38	26,42
22	118,22	111,86	29,45	37,75	42,66	28,85	16,70	64,83	25,68
23	115,65	110,20	30,00	36,70	42,99	29,08	16,84	68,03	26,70
24	117,29	110,85	28,20	36,44	42,34	29,52	15,66	66,44	25,73
25	118,64	111,83	29,43	41,36	39,21	30,07	15,59	67,74	25,48
26	118,25	111,41	30,08	38,29	44,41	31,02	17,15	69,58	28,93
27	117,43	111,20	29,67	36,97	44,49	30,12	16,22	69,29	27,01
28	118,07	111,76	29,41	37,44	44,33	29,41	16,01	68,07	24,16
29	117,99	112,13	29,96	37,82	44,60	29,25	16,78	74,48	24,31
30	115,11	109,33	*	*	42,22	*	16,18	65,33	23,69
31	115,75	107,87	29,88	37,20	41,50	28,86	16,10	66,14	25,79
32	120,00	115,32	29,70	38,85	44,51	31,36	17,06	68,94	27,57
33	115,13	108,82	29,62	34,70	42,18	29,28	15,88	66,81	25,00
34	114,74	108,07	29,12	34,88	43,79	28,53	16,28	65,26	26,39
35	121,99	114,77	28,59	37,39	45,05	29,96	16,12	71,82	28,90

## ΠΙΝΑΚΑΣ (4) (συνέχεια)

Α/Α	Ρυθμ	Ποίκα	Λογ	Αδ	Α/Α	Ρυθμ	Ποίκα	Λογ	Αδ
1	10,35	12,21	288,54	75,10	31,62	51,93	17,58	29,43	35,55
2	10,32	8,90	280,14	60,28	28,37	56,01	16,77	28,89	36,98
3	9,63	12,92	280,55	66,44	29,53	53,39	18,00	28,48	39,70
4	10,00	12,40	316,00	88,00	36,00	53,47	16,71	29,68	42,38
5	10,17	10,61	331,88	82,97	39,30	55,06	18,93	31,94	39,88
6	9,51	10,68	275,47	75,47	33,96	56,16	15,70	28,52	39,45
7	10,74	10,88	250,85	64,41	30,51	58,40	16,23	30,51	37,83
8	10,36	12,34	301,59	79,36	35,71	55,85	16,98	29,81	40,38
9	9,61	12,75	291,34	70,87	35,43	54,07	17,19	32,41	38,71
10	6,59	12,45	278,91	68,03	30,61	54,07	14,12	29,39	40,30
11	11,32	12,13	323,40	85,11	28,30	55,74	16,39	30,53	40,90
12	9,72	11,53	297,19	80,32	36,14	53,24	18,07	28,83	40,69
13	10,33	11,65	363,21	103,77	42,45	51,49	18,52	30,14	40,97
14	10,08	10,58	313,81	92,05	25,10	55,23	17,09	30,08	39,69
15	9,51	11,79	306,12	81,63	36,73	53,23	17,65	26,54	41,75
16	9,93	10,91	237,01	61,69	25,97	55,87	16,14	33,63	40,29
17	9,56	12,06	247,46	64,41	30,51	55,72	15,81	31,05	38,90
18	10,17	11,89	259,13	63,12	29,90	42,94	16,67	31,71	39,70
19	10,12	13,19	322,96	66,15	35,02	54,08	16,18	28,61	39,02
20	9,50	11,58	292,31	69,23	34,61	52,49	19,11	29,74	39,57
21	10,47	11,42	340,52	73,28	38,79	55,24	18,32	30,91	38,88
22	10,25	11,91	334,75	76,27	33,90	53,38	17,84	31,79	40,72
23	9,42	11,90	265,31	61,22	30,61	54,42	15,31	28,91	40,82
24	9,39	11,08	244,07	64,41	30,51	56,97	16,35	34,49	42,19
25	10,07	11,25	279,57	68,10	32,26	56,27	22,53	33,49	40,68
26	10,72	12,96	292,78	72,24	34,22	54,49	17,95	33,37	41,85
27	10,54	12,95	323,65	82,99	37,34	53,99	16,92	32,45	40,70
28	10,25	13,49	344,54	79,83	37,81	53,71	17,43	32,28	41,57
29	10,54	13,72	322,18	87,86	37,65	53,77	17,73	31,70	40,08
30	9,78	13,20	355,56	84,44	40,00	*	*	*	*
31	10,04	13,36	322,83	70,87	35,43	50,99	15,81	28,72	39,39
32	10,68	13,66	327,66	80,85	38,30	59,74	17,91	32,66	41,69
33	9,70	11,81	331,93	84,03	37,81	54,04	15,74	32,20	38,44
34	10,07	10,91	284,21	70,17	31,58	53,61	16,02	27,83	39,04
35	7,97	11,71	240,55	65,29	30,93	55,65	15,98	35,34	43,15



ΠΙΝΑΚΑΣ (5) : Μετρήσεις των δεικτών των μορφολογικών χαρακτήρων επί τοις εκατό για τα αρσενικά .

A <sub>r</sub>	Lt/Ls	Lm/Ls	Lcep/Ls	Pd1/Ls	D/Ls	Pp/Ls	Pk/Ls	Pa/Ls	H/Ls
1	119,07	111,86	29,28	36,52	42,20	28,86	15,30	68,43	26,53
2	117,32	110,82	29,48	35,80	44,19	29,74	16,28	64,50	24,72
3	117,04	110,31	30,36	36,50	42,60	29,28	16,59	67,71	23,95
4	120,83	114,01	30,68	36,40	32,42	28,83	16,70	70,07	25,83
5	121,37	112,90	30,32	36,89	43,59	29,19	17,02	66,94	25,24
6	114,34	109,16	29,12	35,66	42,87	28,53	15,06	66,13	23,58
7	116,14	109,86	29,37	37,62	42,20	28,74	14,53	66,37	25,29
8	116,18	109,13	29,92	36,14	40,70	29,38	17,05	65,97	22,95
9	116,74	109,44	30,30	36,57	40,81	29,66	16,61	66,95	22,57
10	116,59	109,42	30,27	36,32	42,82	29,86	15,87	65,02	25,69
11	115,90	110,04	29,29	37,45	42,97	29,25	15,98	68,62	25,23
12	117,32	110,13	29,12	36,67	43,33	29,41	15,88	67,97	24,51
13	116,52	109,56	30,43	37,17	41,78	28,52	15,95	64,78	25,61
14	118,56	110,97	30,17	35,95	43,67	29,54	16,67	66,67	26,45
15	123,37	112,26	29,16	35,71	41,30	105,02	16,21	67,43	24,33
16	117,70	109,73	29,25	36,90	42,08	28,98	17,43	64,60	23,85
17	117,59	111,57	30,51	37,54	43,98	29,12	16,62	67,13	24,91
18	117,90	110,89	29,38	35,84	43,62	28,95	16,46	67,31	26,11
19	117,26	111,06	29,82	35,49	41,50	10,80	17,56	67,26	25,09
20	115,96	108,92	29,53	35,31	41,36	29,20	16,71	66,67	23,05
21	115,68	109,32	29,58	35,76	42,63	28,98	16,44	66,52	23,35
22	116,60	110,21	28,59	35,32	43,45	27,28	16,21	65,11	22,60
23	115,96	110,33	29,67	36,99	43,05	28,26	15,49	66,67	22,77
24	114,29	112,05	29,51	37,81	42,01	29,60	16,56	66,96	25,22
25	117,12	110,36	28,42	36,53	44,10	29,64	15,81	65,31	26,89
26	118,10	110,86	29,05	36,42	40,99	28,87	15,88	66,06	25,66
27	116,73	109,82	28,29	36,07	42,36	28,18	14,84	66,18	24,40
28	115,02	109,49	28,58	35,53	43,56	28,70	14,15	64,43	22,92
29	115,94	110,36	30,12	36,93	42,95	28,88	16,05	66,93	26,01
30	115,26	108,84	29,28	36,02	42,21	28,88	15,70	66,67	24,86
31	116,44	109,59	30,46	37,40	43,61	29,69	16,62	64,38	24,57
32	115,42	109,49	28,38	34,98	43,28	27,71	16,09	64,43	25,02
33	117,90	112,23	29,30	36,42	44,45	30,09	15,71	68,56	25,68
34	118,83	111,71	28,28	37,82	42,93	29,29	15,94	67,78	26,02
35	114,73	109,37	28,97	35,71	42,63	28,75	15,71	65,62	23,84

ΠΙΝΑΚΑΣ (5) (συνέχεια)

№Α	Pc/Ls	Hd1/Ls	Lep/Ls	Act/Ls	Ar/Ls	P/Lcep	O/Lcep	Po/Lcep	W/Lcep
1	10,42	12,54	309,32	80,51	33,90	55,14	17,65	28,22	35,55
2	10,43	11,86	333,33	86,58	38,96	56,68	16,30	31,57	36,98
3	10,00	13,36	318,39	85,20	40,36	51,70	17,72	26,73	39,70
4	11,25	12,61	272,73	71,97	34,09	54,57	14,94	29,75	42,38
5	10,52	12,54	318,55	80,64	36,29	54,79	16,49	29,39	39,88
6	10,00	10,80	306,77	71,71	35,86	52,39	17,92	29,68	39,45
7	9,91	13,68	345,29	89,69	40,36	53,74	16,95	30,53	37,83
8	9,92	12,65	323,65	87,14	37,34	53,54	16,92	30,79	40,38
9	9,57	12,36	317,60	85,84	38,62	54,24	17,42	27,48	38,71
10	10,58	11,43	354,26	89,69	40,36	57,33	18,81	31,26	40,30
11	9,71	12,38	322,18	87,87	33,47	51,86	17,71	29,86	40,28
12	10,20	10,32	264,71	58,52	29,41	60,16	13,80	33,22	39,39
13	9,52	12,61	330,43	78,26	39,13	51,57	17,28	29,14	39,71
14	10,59	13,16	329,11	75,95	37,97	54,68	18,04	29,51	39,30
15	10,11	11,91	287,36	68,96	34,48	57,16	16,56	30,75	38,76
16	9,07	12,61	345,13	79,65	39,82	52,04	18,46	29,20	39,03
17	9,81	13,47	370,37	92,59	41,67	51,90	17,45	28,98	39,45
18	10,35	13,30	295,72	73,93	32,02	56,29	16,03	31,12	39,07
19	10,53	13,01	331,86	82,49	39,82	53,56	18,84	32,19	39,46
20	9,34	12,49	380,28	93,90	42,25	51,35	19,55	28,93	41,65
21	12,33	13,18	326,27	80,51	38,13	52,86	17,91	27,94	40,26
22	9,57	12,55	344,68	80,85	38,30	53,57	17,56	25,60	37,50
23	9,29	13,61	366,20	93,90	42,25	53,01	17,40	28,32	39,87
24	10,53	12,81	348,21	89,28	40,18	57,94	19,06	30,86	40,09
25	11,17	11,67	342,34	85,58	40,54	54,83	19,17	42,49	43,11
26	10,45	11,58	330,31	90,50	40,72	54,20	19,62	32,40	41,74
27	10,36	11,49	276,36	76,36	32,73	56,68	16,58	31,36	39,59
28	9,13	12,33	312,25	71,15	35,57	52,56	17,84	29,18	39,84
29	9,92	12,11	314,74	79,68	35,86	53,04	15,74	28,17	39,81
30	9,28	12,45	313,25	80,32	36,14	52,40	15,50	29,63	41,01
31	10,04	12,83	369,86	95,89	41,09	52,62	17,39	29,23	41,23
32	9,49	12,29	300,39	79,05	35,57	52,09	16,16	27,71	40,39
33	11,31	11,44	318,78	82,97	39,30	50,81	18,18	32,93	42,32
34	10,54	11,76	326,36	83,68	37,66	53,40	18,05	33,14	41,57
35	9,87	12,28	343,75	84,82	40,18	51,31	16,18	29,12	39,60

ΠΙΝΑΚΑΣ (6) : Παρουσιάζονται οι τιμές των μετρήσεων των χαρακτήρων για τα θηλυκά άτομα ( N=35 ).

A/A	Wgn	Lp	WstV	Wsc	Wn	St
1	21,4	4,2	2,1	8,8	245,4	5
2	55,8	3,5	2,2	11,6	353,6	5
3	25,8	8,9	2,6	14,0	338,7	5
4	19,2	2,6	1,4	8,9	233,7	5
5	20,3	1,7	1,4	4,9	185,0	5
6	27,1	1,9	1,9	7,1	267,0	5
7	44,7	3,5	2,3	8,8	391,3	5
8	20,5	3,0	1,3	5,1	245,6	5
9	28,5	0,7	1,2	6,3	250,3	5
10	50,3	4,2	2,2	13,1	382,4	5
11	18,3	2,2	1,4	7,0	235,5	5
12	20,8	1,5	1,1	3,9	219,6	5
13	0,9	2,9	0,6	3,1	145,8	4
14	20,6	0,6	1,2	6,3	204,6	5
15	21,1	2,1	1,1	8,6	229,6	5
16	93,6	1,7	2,3	15,8	418,0	5
17	81,5	0,4	2,3	9,4	408,5	5
18	35,1	7,5	2,2	18,6	417,7	5
19	34,4	3,9	1,4	5,4	280,9	5
20	17,1	9,9	1,2	11,9	275,6	5
21	26,5	0,4	0,9	4,1	197,7	5
22	19,8	2,0	1,1	5,4	205,5	5
23	64,5	5,2	1,9	14,8	427,2	5
24	62,8	0,3	1,7	6,0	337,6	5
25	41,5	2,2	1,5	7,4	335,7	5
26	29,4	5,8	1,7	12,5	318,3	5
27	18,5	3,6	1,3	8,5	236,6	5
28	13,6	1,5	0,8	5,7	210,3	4
29	1,4	4,1	1,4	6,9	220,3	2
30	1,6	2,8	0,8	4,4	188,6	2
31	22,2	1,4	1,2	8,3	266,7	5
32	12,5	1,3	1,1	5,8	232,4	5
33	4,3	1,9	1,1	5,2	207,6	3
34	40,7	3,5	1,6	11,6	365,6	5
35	80,5	2,0	1,8	8,8	412,1	5

ΠΙΝΑΚΑΣ (7) : Παρουσιάζονται οι τιμές των μετρήσεων των χαρακτήρων για τα αρσενικά άτομα (N=35).

A/A	Wgn	Up	WstV	Wsc	Wn	St
1	12,5	2,6	1,1	10,4	219,1	4
2	5,7	1,6	1,0	4,2	190,2	4
3	6,8	2,6	1,1	4,4	176,1	4
4	10,6	9,5	1,9	15,4	311,9	4
5	3,4	1,0	1,1	5,8	245,9	4
6	9,6	5,5	1,4	8,0	234,6	4
7	5,1	4,0	0,7	6,6	176,0	4
8	4,5	2,7	1,1	5,0	196,5	4
9	7,9	1,3	0,7	2,2	168,2	4
10	6,3	1,4	0,8	5,0	170,9	5
11	7,0	7,1	1,2	10,4	222,6	5
12	23,7	10,9	2,6	17,6	447,9	5
13	9,6	3,5	0,9	5,5	192,7	5
14	7,8	4,5	1,1	6,7	229,2	5
15	10,9	4,3	1,0	6,8	279,9	5
16	5,5	1,4	0,8	4,6	167,0	5
17	4,1	2,7	0,7	5,3	152,6	5
18	13,6	12,2	1,5	10,4	280,6	5
19	8,1	4,8	0,8	6,2	186,7	5
20	4,9	2,9	0,7	3,1	140,8	5
21	9,1	3,3	0,8	6,2	203,1	5
22	6,8	3,7	0,7	5,3	183,9	5
23	1,4	3,9	0,6	3,0	147,6	4
24	8,8	4,8	0,8	4,6	179,0	5
25	5,4	3,9	0,6	5,2	175,1	5
26	5,8	1,5	0,7	4,8	164,9	5
27	12,0	6,6	1,2	9,8	318,0	5
28	11,2	3,1	0,9	5,1	235,5	5
29	6,5	7,4	0,9	10,3	260,3	5
30	11,8	3,3	0,7	7,4	235,8	5
31	6,1	1,1	0,7	2,4	158,0	5
32	9,7	3,6	1,1	9,0	259,0	5
33	9,2	2,5	0,6	6,6	207,0	5
34	7,9	6,1	1,0	8,3	218,2	5
35	2,5	4,0	0,8	6,0	181,7	5

ΠΙΝΑΚΑΣ (8) : Μετρήσεις των δεικτών των χαρακτήρων επί τοις εκατό για τα θηλυκά και αρσενικά άτομα .

Α/Α	$W_{gn}/W$	$L_{p}/W$	$W_{si}/W$	$W_{ec}/W$	$W_{gn}/W$	$L_{p}/W$	$W_{si}/W$	$W_{ec}/W$
1	7,36	1,44	0,72	3,03	4,90	1,02	0,43	4,07
2	12,77	0,80	0,50	2,65	2,72	0,76	0,48	2,01
3	6,47	2,23	0,65	3,51	3,42	1,31	0,55	2,21
4	7,03	0,95	0,51	3,26	2,96	2,65	0,53	4,29
5	9,26	0,77	0,64	2,23	1,30	0,38	0,42	2,21
6	8,73	0,61	0,61	2,29	3,61	2,07	0,53	3,01
7	9,64	0,75	0,50	1,90	2,57	2,02	0,35	3,33
8	7,23	1,06	0,46	1,80	2,09	1,26	0,51	2,33
9	9,72	0,24	0,41	2,15	4,29	0,70	0,38	1,19
10	10,86	0,91	0,47	2,83	3,28	0,73	0,42	2,61
11	6,79	0,82	0,52	2,60	2,72	2,76	0,46	4,04
12	8,24	0,59	0,43	1,54	4,62	1,12	0,51	3,43
13	0,57	1,83	0,38	1,96	4,42	1,61	0,41	2,53
14	8,54	0,25	0,50	2,61	3,05	2,30	0,43	2,62
15	7,88	0,78	0,41	3,21	3,50	1,38	0,32	2,18
16	17,15	0,31	0,42	2,89	2,97	0,75	0,43	2,48
17	15,75	0,08	0,44	1,82	2,25	1,48	0,38	2,90
18	7,15	1,53	0,45	3,79	4,19	3,76	0,46	3,20
19	10,33	1,17	0,42	1,62	3,81	2,26	0,38	2,92
20	5,30	3,07	0,37	3,69	3,13	1,66	0,45	1,98
21	11,27	0,17	0,38	1,74	4,00	1,45	0,35	2,73
22	8,34	0,84	0,46	2,27	3,30	1,79	0,34	2,57
23	12,24	0,99	0,36	2,81	0,87	2,43	0,37	1,87
24	15,05	0,07	0,40	1,44	4,36	2,38	0,40	2,27
25	10,47	0,55	0,38	1,87	2,75	1,98	0,30	2,64
26	7,80	1,54	0,45	3,32	3,17	0,82	0,38	2,62
27	6,72	1,31	0,47	3,09	3,38	1,86	0,34	2,76
28	5,71	0,63	0,33	2,39	4,28	1,18	0,34	1,95
29	0,58	1,70	0,58	2,86	2,21	2,52	0,31	3,51
30	0,78	1,36	0,39	2,14	4,43	1,24	0,26	2,78
31	7,21	0,45	0,39	2,69	3,52	0,63	0,40	1,39
32	4,79	0,50	0,42	2,22	3,32	1,23	0,38	3,08
33	1,89	0,83	0,48	2,28	3,95	1,07	0,26	2,84
34	9,38	0,81	0,37	2,67	3,18	2,45	0,40	3,34
35	15,68	0,39	0,35	1,71	1,24	1,99	0,40	2,98

ΠΙΝΑΚΑΣ (9) : Αποτελέσματα μετρήσεων του γοναδοσωματικού και ηπατοσωματικού δείκτη για τα θηλυκά άτομα ( N=35 ).

W	Wn	Wgn	Wsc	G.S.I.	L.S.I
290,8	240,4	21,4	8,8	7,359	3,785
436,9	353,8	55,8	11,0	12,772	3,261
398,4	329,7	25,8	14,0	6,475	4,405
272,9	237,7	19,2	8,9	7,035	3,608
219,3	185,0	20,3	4,9	9,256	2,648
310,3	267,0	27,1	7,1	8,733	2,659
463,5	391,3	44,7	8,8	9,644	2,248
283,6	245,8	20,5	5,1	7,228	2,076
293,2	250,3	28,5	6,3	9,707	2,516
463,0	382,4	50,3	13,1	10,863	3,425
269,3	235,9	18,3	7,0	6,795	2,972
252,3	219,8	20,8	3,9	8,244	1,775
158,0	146,8	0,9	3,1	0,569	2,128
241,2	204,8	20,6	9,3	8,54	3,079
267,9	229,8	21,1	8,0	7,876	3,745
545,6	418,0	93,6	15,8	17,155	3,779
517,3	408,5	81,5	9,4	15,754	2,301
490,8	417,7	35,1	18,8	7,151	4,452
333,0	280,9	34,4	5,4	10,33	1,922
322,3	275,8	17,1	11,9	5,305	4,217
235,2	197,7	26,5	4,1	11,267	2,073
237,5	205,5	19,8	6,4	8,336	2,627
526,8	427,2	64,5	14,8	12,243	3,464
417,2	327,8	62,8	6,0	15,053	1,777
396,2	325,7	41,5	7,1	10,474	2,204
376,8	318,3	29,4	12,5	7,802	3,927
275,2	238,8	18,5	8,5	6,722	3,592
238,2	219,3	13,6	6,7	5,709	2,710
240,9	220,3	1,4	6,6	0,581	3,102
205,6	189,8	1,6	4,4	0,778	2,002
308,0	258,7	22,2	8,3	7,207	3,712
260,9	222,4	12,5	9,8	4,791	2,499
227,5	202,8	4,3	5,2	1,89	2,694
433,8	365,6	40,7	11,6	9,382	3,171
513,5	412,1	80,5	8,6	15,676	2,115
<b>334,94</b>	<b>282,6</b>	<b>31,4</b>	<b>8,400</b>	<b>8,42</b>	<b>2,917</b>

ΠΙΝΑΚΑΣ (10) : Αποτελέσματα μετρήσεων του γοναδοσωματικού και ηπατοσωματικού δείκτη για τα αρσενικά άτομα ( N=35 ).

W	Wn	Wgn	Wsc	G.S.I.	L.S.I
255,2	219,1	12,5	10,4	4,898	4,747
209,3	190,2	5,7	4,2	2,723	2,208
198,6	179,1	6,8	4,4	3,423	2,492
358,5	211,9	10,6	15,4	2,956	4,937
262,2	249,9	3,4	5,8	1,296	2,959
265,8	234,9	9,6	8,0	3,611	2,41
198,0	176,9	5,1	6,6	2,575	3,75
214,8	196,9	4,5	5,0	2,094	2,646
184,3	168,2	7,9	2,2	4,286	4,307
191,8	170,9	6,3	5,0	3,284	2,929
257,5	222,6	7,0	10,4	2,718	4,672
513,1	417,9	23,7	17,9	4,618	2,999
217,1	192,7	9,6	5,5	4,421	2,854
255,9	229,2	7,8	6,7	3,048	2,923
311,3	279,9	10,9	6,8	3,501	2,429
185,2	167,9	5,5	4,9	2,969	2,754
182,5	152,9	4,1	5,3	2,246	3,473
324,7	280,9	13,6	10,4	4,188	3,706
212,6	186,7	8,1	8,2	3,809	2,321
156,5	140,9	4,9	3,1	3,131	2,202
227,2	203,1	9,1	6,2	4,005	3,053
206,2	183,9	6,8	5,3	3,297	2,882
160,2	147,9	1,4	3,0	0,873	2,083
201,8	179,9	8,8	4,8	4,361	2,569
196,6	175,1	5,4	5,2	2,746	2,969
182,9	164,9	5,8	4,8	3,171	2,911
354,5	318,9	12,0	9,6	3,385	3,062
261,9	235,9	11,2	5,1	4,276	2,156
293,7	260,9	6,5	10,3	2,213	3,957
266,5	231,9	11,8	7,4	4,427	3,129
173,1	158,0	6,1	2,4	3,523	1,918
291,9	259,9	9,7	9,0	3,323	3,476
232,7	207,9	9,2	6,6	3,953	3,166
248,7	219,2	7,9	8,3	3,176	2,694
201,6	191,7	2,5	5,0	1,24	2,707
<b>241,554</b>	<b>214,8</b>	<b>8,051</b>	<b>6,789</b>	<b>3,25</b>	<b>3,057</b>

ΠΙΝΑΚΑΣ (11) : Αποτελέσματα των μετρήσεων για την μελέτη γονιμότητας .

A/A	W	Wn	Wgn	Wgn1	1w1			
1	398.4	338.7	25.8	11.0000	0.3797			
2	310.3	267.0	27.1	13.7000	0.1483			
3	283.6	245.6	20.5	8.6000	0.2073			
4	293.2	250.3	28.5	13.1000	0.3179			
5	241.2	204.6	20.6	8.6000	0.0900			
6	545.6	418.0	93.6	48.2000	0.2023			
7	517.3	408.5	81.5	38.3000	0.2616			
8	490.8	417.7	35.1	17.6000	0.1435			
9	526.8	427.2	64.5	30.7675	0.1675			
10	376.8	318.3	29.4	14.8000	0.1429			
11	275.2	236.6	18.5	9.2000	0.0693			
12	433.8	365.6	40.7	18.7000	0.1553			
13	238.2	210.3	13.6	6.2000	0.0540			
14	227.5	207.6	4.3	2.2000	0.0310			

A/A	1w2	1N1	1N2	Wgn2	2w1	2w2	2N1	2N2
1	0.1005	1131	511	14.9	0.1400	0.0345	641	159
2	0.0673	726	389	12.2	0.1378	0.0591	622	338
3	0.0330	766	181	10.6	0.0951	0.0239	495	134
4	0.0773	1211	386	13.9	0.0884	0.0984	423	510
5	0.0255	415	116	11.3	0.0742	0.0475	311	197
6	0.1756	597	864	42.2	0.2716	0.0691	858	334
7	0.0838	852	350	39.2	0.1566	0.0383	444	191
8	0.0542	392	302	15.5	0.0666	0.0213	321	129
9	0.0803	970	427	29.1	0.1930	0.0531	652	286
10	0.0385	566	197	13.2	0.1331	0.0340	531	173
11	0.0333	258	164	8.7	0.1095	0.0359	344	294
12	0.0355	509	165	20.1	0.0909	0.0431	362	203
13	0.0244	260	106	6.8	0.0708	0.0239	172	95
14	0.0139	95	74	1.8	0.0400	0.0112	157	51



## Βιβλιογραφία

- Abraham, M. Hilge, V. Lison, S. and Tibica, H.(1984) The cellular envelope of oocytes in teleosts. *Cell Tissue Res.*
- Alliot, E. ,Pastoyreud, A. and Thebault, H.(1983) Influence de la temperature et de la salinite sur la croissance et la composition corporelle d' alevins de *Dicentrarchus labrax*. *Aquaculture.*
- Apekin, V.S. and Vilenskaya, N.I.(1978) A description of the sexual cycle and the state of the gonads during the spawning migration of the striped mullet, *Mugil cephalus*. *J. Ichthyol.*
- Aprahamian, M.W. and Barr, C.D.(1985) The growth, abundance and diet of 0-group sea bass, *Dicentrarchus labrax*, from the Severn Estuary. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*
- Bagenal, T.B. and Tesch, F.W.(1978) Age and growth, in *Methods for the Assessment of Fish Production in Fresh Waters* (ed. T. Bagenal), Blackwell Scientific, Oxford.
- Barnabe, G.(1976b) Elevage larvaire du loup (*Dicentrarchus labrax* ,L.); Pisces, Serranidae) a l' aide d' aliment sec compose.
- Barnabe, G.(1978) Etude dans le milieu naturel et au captivite de l' ecoethologie du loup *Dicentrarchus labrax* (L.)(Poisson, Serranidae) a l' aide de nouvelles techniques. *Ann. Sci. Nat. (Zool.)*.
- Barnabe, G.(1990) Rearing bass and gilthead bream, in *Aquaculture*, Vol.2. (ed. G. Barnabe Ellis Horwood, N.Y.).
- Ben Tuvia, A.(1974) On the occurrence of the mediterranean serranid fish *Dicentrarchus punctatus* (Bloch) in the Guff of Suez.
- Bou Ain, A.(1977) Contribution a l' etude morphologique anatomique et biologique de *Dicentrarchus labrax* et *Dicentrarchus punctatus* des cotes tunisiennes, These de Doctorat de specialite, Faculte des Sciences, Tunis.
- Busacker G.I., Adelman E., and E. Goolish (1990) Growth. In: Shreck, C. and Moyle, P.(eds). *Methods for Fish Biology*. American Fisheries Society Bethesda Maryland, U.S.A.
- Bye, V.J.(1984) The role of environmental factors in the timing of reproductive cycles, in *Fish Reproduction: Strategies and Tactics* (eds G.W. Potts and R.J. Wooton), Academic Press, London.
- Cadenat, J.(1935) Les Serranides de la cote Occidentale d' Afrique du Cap Spartel au Cap vert. *Rerue Trav. Inst. Peches Marit.*
- Chellapa, S., F.A. Huntingford, R.H.C. Strang and R.Y. Thomson (1995) Condition factor and hepatosomatic index as estimates of energy status in male three-spined stickleback. *Journal of Fish biology.*
- Claridge, P.N. and Potter, I.C.(1983) Movements, abundance, age composition and growth of bass, *Dicentrarchus labrax*, in the Severn Estuary and inner Bristol Channel. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*

- Crim, L.W. and Glebe, B.D.(1990) Reproduction. In:Schreck, C.B. and P.B. Moyle (eds). Methods for fish biology. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Dando, Pp.R. and Demir, N.(1985) On the spawning and nursery grounds of bass, *Dicentrarchus labrax*, in the Plymouth area. J. Mar. Biol. Ass. U.K.
- Do Chi, T. and Lam Hoai Thong.(1974) Croissance differentielle de *Dicentrarchus labrax* (L.).Etude preliminaire du phenomene de la region de Sables d' Olonne (Vendee). Trav. Lab. Biol. Halientique , Univ. Rennes
- Guérin-Ancey, O.(1973) Contribution a l' etude de la croissance des jeunes de *Dicentrarchus labrax* L. du Golfe de Marseille. Cah. Biol. Mar.
- Holden, M.J. and Williams, T.(1974) The biology, movements and population dynamics of bass, *Dicentrarchus labrax*, in English waters. J. Mar. Biol. Ass. U.K.
- Kelley, D.F.(1988a) The importance of estuaries for sea-bass *Dicentrarchus labrax*(L.). J. Fish Biol.
- Kelley, D.F.(1988b) Age determination in bass and assessment of growth and yearclass strength. J. Mar. Biol. Ass. U.K.
- Kennedy, M. and Fitzmaurice, P.(1972) The biology of the bass *Dicentrarchus labrax* in Irish Watters. J. Mar. Biol. Ass. U.K.
- Lagler, K.F.(1978) Capture, sampling and examination of fishes. In: Bagenal, T.B.(ed) Methods for assessment of fish production in fresh waters.-IBP No3 Blackwell Scientific Publication.
- Lancaster, J.(1991) The feeding ecology of juvenile bass, *Dicentrarchus labrax*, PhD thesis, University of Wales.
- Linneaus, C.(1758) Systema naturae, Editio decima Holmiae.
- Lam Hoai Thong.(1970) Contribution a l' etude des bars region de Sables d' Olonne . Trav. Fac. Sci. Rennes , Ser. Oceanogr.
- Morales-Nin, B.(1985) Daily growth increments in the otoliths of *Dicentrarchus labrax*. Rapp. P.-v. Reun. Comm. Int. Explor. Scient. Mer Medit.
- Nikolsky, G.V.(1963) The Ecology of Fishes. London and New york. Academic Press.
- Pickett, E.D. and Pawson, M.G.(1994) Sea bass. Biology, exploitation, conservation.
- Rafail, S.Z.(1971) Investigation on Sciaenidae and Moronidae catches and on the total catchby beach Seine on the U.A.R. Mediterranean coast. Stud. Rev. Gen. Fish. Coun. Mediterr.
- Roblin, C.(1980) Etude comparee de la biologique du developpement (gonadogenese, croissance, nutrition) du loup (*Dicentrarchus labrax*) en millien naturel et en elevage contrele, these 3eme cycle, Universete de Perpignan.
- Stequert, B.(1972) Contribution a l' ettude du bar *Dicentrarchus labrax* (L.) des reseregion d; Arcachon, These de 3eme cycle Univ. Bordeaux I.
- Waldman, J.R.(1986) Diagnostic value of Morone dentition. Trans. Am. Fish. Soc.

- Wallace, P.D. and Hulme, T.J.(1977) The fat/water relationship in the mackerel *Scomber scombrus* (L.), pilchard, *Sardina pilchardus* (Walbaum) and sprat, *Sprattus sprattus* (L.), and the seasonal variations in fat content by size and maturity. Fish. Res. Tech. Rep., MAFF Direct. Fish. Res. Lowestoft.
- Whitte, M. and Chittenden, M.(1977) Age determination, Reproduction, and Population Dynamics of the Atlantic Croaker, *Micropogonias undulatus* Fishery Bulletin.
- Wootton, R.J.(1984) A functional biology of sticklebacks. Croom Helm London Sydney.
- Δημητρίου, Ε. - Κατσέλης, Γ. - Αθανασόπουλος, Α. - Κασπίρης, Π. (1994) Προσδιορισμός φυσικών πληθυσμών και πληθυσμών τσιπούρας (*Sparus aurata*) εμπλουτισμού προέλευσης Ιχθυογεννητικού σταθμού, με βάση τη δομή των λεπιών.
- Κλαουδάτος, Ε. και Αποστολόπουλος, Ι. (1984) Μελέτη της βιολογίας και αλιείας των σημαντικότερων ψαριών της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου - Αιτωλικού. Α' Συμπόσιο ωκεανογραφίας και Αλιείας (ΙΩΚΑΕ 1984).
- Ρογδάκης, Ι. και Χώτος, Γ. (1992) Υδατοκαλλιέργειες ευρύαλων ψαριών, Λαβράκι & Τσιπούρα. Τεχνικές της αναπαραγωγής και πάχυνσης.
- Ρογδάκης, Ι. - Κατσέλης, Γ. - Μίνος, Γ. - Αγγελής, Ι. - Κασπίρης, Π. - Οντριάς, Ι. (1992) Μορφολογικές διαφορές φυσικών πληθυσμών λαβρακιού (*Dicentrarchus labrax*) και εκτρεφόμενων σε εντατικές καλλιέργειες.