

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Χρησιμοποίηση των λεπιών ως συστηματικό γνώρισμα των
ψαριών»**

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΙΑΜΑΓΚΑΣ

ΒΟΛΟΣ 2010

~ II ~

«Χρησιμοποίηση των λεπιών ως συστηματικό γνώρισμα των ψαριών»

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

- 1) **Χρήστος Νεοφύτου**, Καθηγητής, Ιχθυολογία – Υδροβιολογία, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Επιβλέπων**,
- 2) **Ιωάννης Καραπαναγιωτίδης**, Λέκτορας, Διατροφή Υδρόβιων Ζωικών Οργανισμών, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Μέλος**,
- 3) **Νικόλαος Νεοφύτου**, Λέκτορας, Υδατοκαλλιέργειες και Περιβάλλον, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Μέλος**.

~ IV ~

Στον Φίλιο Πρωτοσύγγελο

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες σε όλους τους ανθρώπους που συνέβαλλαν στο να φέρω εις πέρας την παρούσα Προπτυχιακή Διπλωματική Εργασία.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επιβλέποντα της εργασίας αυτής, Καθηγητή κ. Χρήστο Νεοφύτου για την πολύτιμη βοήθειά του και την ανάθεση εκπόνησης αυτής της Διπλωματικής Εργασίας, τον κ. Ιωάννη Καραπαναγιωτίδη για τη διαρκή υποστήριξή του, τόσο κατά την διεξαγωγή του πειράματος, όσο και κατά τη συγγραφή, καθώς και τον κ. Νικόλαο Νεοφύτου για τις χρήσιμες συμβουλές τους και την καθοδήγησή τους.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Καθηγητή κ. Δημήτριο Σταμόπουλο για την άμεση και ανιδιοτελή βοήθειά του αναφορικά με τη χρήση του στερεοσκοπίου και την ανάλυση των εικόνων.

Τέλος θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην κα. Εύα Πρωτοσύγγελο και την κα. Ελένη Παπαδημητροπούλου, για την ηθική και πρακτική αρωγή τους στην περαίωση της παρούσας εργασίας, καθώς και την οικογένειά μου για την κατανόηση και ανοχή καθ' όλο το χρονικό διάστημα των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα λέπια είναι κερατινοειδείς προεξοχές, σμαλτοειδούς, κατά βάση, φύσεως, και αποτελούν τον εξωσκελετό των ιχθύων. Χωρίζονται σε 4 σχηματικούς τύπους, στον πλακοειδή, το ρομβοειδή, τον κυκλοειδή και τον κτενοειδή. Όσον αφορά την δομή, διακρίνονται σε πλακοειδή και μη πλακοειδή, και ο τελευταίος σε κοσμοειδή, γανοειδή και κοκκαλοειδή.

Τα είδη των οποίων τα λέπια απομονώθηκαν και μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία είναι: Σκορπίδι (*Scorpaena notate*), σκορπίνα (*Scorpaena elongate*), σκορπίνα (*Helicolenus dactylopterus*), καπονάκι (*Lepidotrigla cavillone*), καπόνι (*Eutrigla gurnardus*), χριστόψαρο (*Zeus faber*), συναγρίδα (*Dentex dentex*), τσαούσης (*Dentex gibbosus*), καλογριά (*Chromis chromis*), μυλοκόπι (*Umbrina cirrosa*), σκαρμός (*Synodus saurus*) και βαλλιστής (*Balistes capriscus*). Σε αυτά μετρήθηκαν τα βασικά μορφομετρικά χαρακτηριστικά (βάρος, ολικό μήκος), μελετήθηκε ο τύπος των λεπιών, καθώς και τα ειδικότερα χαρακτηριστικά του λεπιού (εκτεθειμένη και καλυμμένη επιφάνεια, πυρήνας, δακτύλιοι ανάπτυξης, ετήσιοι δακτύλιοι, ακτίνες, κτένια, χρωματοφόρα κυτταρα, κ.ά.). Έτσι, δημιουργήθηκε κλείδα αναγνώρισης λεπιών των ειδών αυτών.

Συμπερασματικά, από την μελέτη της μορφολογίας των λεπιών, διαπιστώθηκε η δυνατότητα πιθανής αναγνώρισης και ταυτοποίησης των ψαριών με την χρήση των λεπιών, κυρίως σε ανώτερες ταξινομικές ομάδες (οικογένειες, τάξεις), και πολλές φορές σε επίπεδο γενών ή/και ειδών.

Λέξεις κλειδιά: Λέπι, ψάρι, κλείδα αναγνώρισης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Σχηματισμοί λεπιών	1
1.2 Σχήματα λεπιών	2
1.3 Δομικοί τύποι.....	4
1.3.1 Πλακοειδή λέπια	5
1.3.2 Κοσμοειδή λέπια.....	5
1.3.3 Γανοειδή λέπια.....	6
1.3.4 Κοκκαλοειδή λέπια	6
1.4 Παράγωγα λεπιών	9
1.5 Χρησιμοποίηση των λεπιών στην ταξινόμηση και τη φυσική ιστορία.....	10
1.6 Σκοπός και στόχοι της παρούσας διπλωματικής διατριβής.....	12
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	14
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ	17
3.1 Σκορπίδι, Λειψός - Scorpaena notata (Rafinesque, 1810).....	17
3.1.1 Γενική περιγραφή ψαριού	17
3.1.2 Περιγραφή λεπιών.....	19
3.2 Σκορπίνα, Scorpaena elongata (Cadenat, 1943)	19
3.2.1 Περιγραφή ψαριού	19
3.2.2 Περιγραφή λεπιού	20
3.3 Σκορπίνα, Helicolenus dactylopterus (De la Roche, 1809).....	21
3.3.1 Γενική περιγραφή ψαριού ... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	21
3.3.2 Περιγραφή λεπιού	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 22
3.4 Καπονάκι, Τραχυφρυδοκαπόνι - Lepidotrigla cavillone (Lacepede, 1801) Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 24
3.4.1 Γενική περιγραφή ψαριού ... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 24
3.4.2 Περιγραφή λεπιού	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 25
3.5 Καπόνι, Eutrigla gurnardus (Linnaeus, 1758) Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 26
3.5.1 Γενική περιγραφή ψαριού ... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 26
3.5.2 Περιγραφή λεπιού	27
3.6 Χριστόψαρο - Zeus faber (Linnaeus, 1758)	28
3.6.1 Γενική περιγραφή ψαριού	29
3.6.2 Περιγραφή λεπιού	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 30
3.7 Συναγρίδα - Dentex dentex (Linnaeus, 1758) Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 31
3.7.1 Γενική περιγραφή ψαριού ... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 31
3.7.2 Περιγραφή λεπιού	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 32
3.8 Τσαούσης - Dentex gibbosus, (Rafinesque, 1810) Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 33
3.8.1 Γενική περιγραφή ψαριού ... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 33
3.8.2 Περιγραφή λεπιού	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 34
3.9 Καλογριά, Chromis chromis (Linnaeus, 1758) Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 35
3.9.1 Γενική περιγραφή ψαριού ... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 36
3.9.2 Περιγραφή λεπιού	37
3.10 Μυλοκόπι, Umbrina cirrosa (Linnaeus, 1758) Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. 38
Γενική περιγραφή ψαριού	38
3.10.1 Περιγραφή λεπιού	39
3.11 Σκαρμός, Synodus saurus (Linnaeus, 1758)	41

3.11.1	Γενική περιγραφή ψαριού	41
3.11.2	Περιγραφή λεπιού	42
3.12	Βαλλιστής, Γουρουνόψαρο – <i>Balistes capriscus</i> (Gmelin, 1789)	43
3.12.1	Γενική περιγραφή ψαριού	44
3.12.2	Περιγραφή λεπιού	45
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		46
ABSTRACT.....		52
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ		53

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σχηματισμοί λεπιών

Ένα από τα ειδικά χαρακτηριστικά του δέρματος των ιχθύων είναι τα προσαρτήματά του και μεταξύ αυτών, τα προεξέχοντα λέπια που εμφανίζουν οι περισσότεροι ιχθύες. Εντούτοις, μερικά είδη είναι «γυμνά», υπό την έννοια του όρου ότι δε φέρουν λέπια, όπως για παράδειγμα οι λάμπραινες ή κεφαλοασπιδόμορφοι (Οικ. *Petromyzonidae*) και τα γατόψαρα του γλυκού νερού της Βορείου Αμερικής (Οικ. *Ictaluridae*) (Lagler *et al.* 1977). Σε μια ενδιάμεση κατηγορία ανήκουν κάποια είδη ιχθύων που είναι σχεδόν «γυμνά», και/ή φέρουν κάποια λέπια σε μερικές μόνο θέσεις του σώματος, ή φέρουν κάποια λέπια που σμικρύνθηκαν εξελικτικά σε μικρές άκανθες. Μερικές από αυτές τις άκανθες εντοπίζονται σε πολύ συγκεκριμένες περιοχές του σώματος. Παράδειγμα ιχθύων που φέρουν λέπια μερικώς, αποτελούν τα είδη της οικογένειας *Polyodontidae*, που είναι συγγενή είδη του οξύρρυγχου και διαβιούν σε ρέματα στην Κεντρική Αμερική. Τα είδη αυτά είναι σχεδόν «γυμνά» από λέπια εκτός από την υποστοματική περιοχή, τη θωρακική ζώνη και την άνω περιοχή του ουραίου μίσχου, όπου εντοπίζονται κάποια λέπια – οστέινες πλάκες (Helfman *et al.* 1997). Οι Lagler *et al.* (1977) αναφέρουν πως η έκταση που καλύπτουν οι οστέινες πλάκες είναι συσχετισμένη με το φαινόμενο της θήρευσης και με το επίπεδο της αλατότητας του νερού που διαβιούν τα ψάρια αυτά.

Τα βοϊδοκεφαλόψαρα (*Cottidae*) του Βορείου ημισφαιρίου που ζουν σε ποτάμια ρέματα, σε μεγάλες λίμνες, όπως στη Μεγάλη Λίμνη των Η.Π.Α και σε αρκτικές θάλασσες, είναι σχεδόν γυμνά από λέπια, αλλά μπορεί να φέρουν ποικίλα προσαρτήματα. Αυτά τα είδη φέρουν διεσπαρμένες μικρές άκανθες κάτω από τα

θωρακικά τους πτερύγια και στην κεφαλή, οι οποίες μορφολογικά μοιάζουν με λέπια. Στις προσαρμογές των λεπιών, επίσης, περιλαμβάνονται οι οδόντες, το ραχιαίο «κεντρί» των ειδών της οικογένειας *Desyatidae* και οι οστέινες πλάκες, όπως στους θαλάσσιους ίππους (*Odobenidae*) και τους σύγναθους (*Syngnathidae*), καθώς και στα γατόψαρα της Νοτίου Αμερικής (*Loricariidae*), για τα οποία γίνεται λόγος εκτενέστερα στο υποκεφάλαιο 1.4. Ένα είδος του κοινού κυπρίνου (*Cyprinus carpio*) φέρει μόνο κάποια ευμεγέθη λέπια που συχνά χωρίζονται από μεγάλες περιοχές δέρματος. Αντίστοιχα, υπάρχουν μερικοί ιχθύες που φέρουν λέπια τόσο μικρά και/ή τόσο βαθιά εντεθειμένα, που φαινομενικά μοιάζουν γυμνά, όπως για παράδειγμα τα χέλια του γλυκού νερού (*Anguillidae*), οι πέστροφες *Salvelinus fontinalis* και οι λότες (*Lotidae*) (Helfman *et al.* 1997).

Όσον αφορά τη διάταξη των λεπιών στο σώμα των ιχθύων, κατά βάση, τα λέπια αλληλεπικαλύπτονται κατά ένα μέρος, ομοιάζοντα τα κεραμίδια στις οροφές των σπιτιών με την ελεύθερη επιφάνειά τους να έχει κατεύθυνση προς την ουρά, γεγονός που ελαχιστοποιεί την τριβή με το νερό (Νεοφύτου 1997). Σπανίως, δε, μεμονωμένα άτομα παρουσιάζουν ολική ή μερική αναστροφή αυτής της διάταξης. Σε ασυνήθιστες περιπτώσεις ιχθύων, όπως στις λότες (*Lotidae*) και στα χέλια του γλυκού νερού (*Anguillidae*), η διάταξη των λεπιών είναι όπως του μωσαϊκού, δηλαδή τα λέπια δεν υπέρκεινται το ένα στο αμέσως επόμενο, αλλά είναι οριακά απομονωμένα, ή απαντούν τα γειτονικά μόνο στα όριά τους (Lagler *et al.* 1977).

1.2 Σχήματα λεπιών

Παρόλο που τα λέπια των ιχθύων παρουσιάζουν ελάχιστους βασικούς δομικούς σχηματισμούς, εμφανίζουν αρκετές τροποποιήσεις που συχνά είναι χαρακτηριστικές των ομάδων ή των ειδών ιχθύων στα οποία και ανήκουν. Οι Lagler *et al.* (1977)

χαρακτήρισαν και περιέγραψαν 4 μορφολογικούς τύπους λεπιών. Έτσι, βάσει σχήματος, ένας τύπος λεπιών είναι ο πλακοειδής (Εικ. 1.1.α), ο οποίος είναι κοινός στους καρχαρίες (*Elasmobranchii*) και κατά τον οποίο οι πλάκες φέρουν ένα μικρό φύμα. Ένας δεύτερος τύπος είναι ο ρομβοειδής (Εικ. 1.1.β), όπου τα λέπια έχουν σχήμα αδάμαντος και χαρακτηρίζει το περίβλημα των ειδών της οικογένειας *Lepisosteidae* που διαβιούν στη Βόρεια Αμερική και της οικογένειας *Polypteridae* που διαβιούν στο Νείλο. Τέτοιου σχήματος λέπια, παρουσιάζουν στην ουραία περιοχή τους οι οξυρρυγχίδες (*Acipenseridae*) του Βορείου ημισφαιρίου και ο Αμερικανικός πολυόδοντας (*Polyodon* sp). Τρίτος τύπος σχήματος λεπιού είναι ο κυκλοειδής (Εικ. 1.1.γ), το όνομα του οποίου πηγάζει από την τυπικά μαλακή, δισκοειδή δομή και το κυρίαρχο, λιγότερο ή περισσότερο, κυκλοειδές περίγραμμα του. Σε αυτόν τον τύπο, τα όρια της ελεύθερης επιφάνειας των λεπιών είναι ενιαία και όχι οδοντωτά όπως στον επόμενο τύπο λεπιού. Στον τέταρτο τύπο, που καλείται κτενοειδής (Εικ. 1.1.δ), τα όρια της ελεύθερης επιφάνειας των λεπιών είναι οδοντωτά ή αλλιώς κομβοειδή.

Τα κυκλοειδή λέπια απαντώνται στους περισσότερους μαλακοπτερύγιους ιχθύες (*Malacopterygii*), ενώ τα κτενοειδή λέπια χαρακτηρίζουν σχεδόν καθολικά τους ακανθοπτερύγιους οστεϊχθύες (*Acanthopterygii*). Πάραυτα, κάποιοι από τους μαλακοπτερύγιους ιχθύες φέρουν κτενοειδή λέπια, όπως για παράδειγμα κάποιοι εκπρόσωποι της οικ. *Characidae*, της οικ. *Cyprinodontidae* και της οικ. *Poeciliidae*. Κάποιοι ακανθοπτερύγιοι εμφανίζουν τόσο κυκλοειδή όσο και κτενοειδή λέπια, όπως για παράδειγμα οι κοινοί μικρόπτεροι (*Centrarchidae*) των γλυκών νερών της Β. Αμερικής. Τα είδη αυτά κατά βάση διαθέτουν κτενοειδή λέπια, αλλά σε κάποια σημεία του σώματος τους, όπως στα μάγουλα, στις περιοχές κάτω από τα ζυγά πτερύγια και στην περιοχή κοντά στην έδρα, φέρουν σειρές λεπιών από τα οποία απουσιάζουν οι

χαρακτηριστικοί οδόντες των λεπιών. Σε αυτούς τους ιχθύες, τα λέπια τους θεωρούνται κατά κυρίαρχο λόγο κτενοειδή, αλλά ο βαθμός και η έκταση της ανάπτυξης των οδόντων ποικίλει από περιοχή σε περιοχή του σώματός τους.



Εικόνα 1.1: α. Πλακοειδής τύπος λεπιών (<http://australianmuseum.net.au/image/Scanning-electron-micrograph-of-the-scales-of-a-White-Shark/>), β. ρομβοειδής τύπος λεπιών (<http://australianmuseum.net.au/image/Ganoid-scales-of-a-Florida-Gar/>), γ. κυκλοειδής τύπος λεπιών (http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/10/Scale_Common_Roach.JPG), δ. κτενοειδής τύπος λεπιών (<http://australianmuseum.net.au/image/Ctenoid-scales-of-a-Paradise-Fish/>)

1.3 Δομικοί τύποι

Όσον αφορά τη δομή, τα λέπια των ιχθύων χωρίζονται σε πλακοειδή και μη πλακοειδή. Τα μη πλακοειδή χωρίζονται σε τρεις τύπους: τα κοσμοειδή, τα γανοειδή και τα κοκκαλοειδή.

1.3.1 Πλακοειδή λέπια

Τα πλακοειδή λέπια έχουν ένα επιδερμικό επίστρωμα που συνήθως είναι σμαλτωειδούς υπόστασης (όπως στον ανθρώπινο οδόντα), που ονομάζεται υαλοδοντίνη (vitrodentine). Στο επίωμα αυτό υπόκειται ένα στρώμα οδοντίνης (όπως γενικά, υπάρχει στους οδόντες των σπονδυλόζωων) με μία κοιλότητα πολφού καθώς και οδοντικοί σωληνίσκοι που προέρχονται από αυτό. Κάθε λέπι έχει μια δισκοειδή, βασική πλάκα στο επιθήλιο με μία ακιδωτή προβολή προς τα έξω από αυτό, δια μέσου της επιδερμίδας. Τα πλακοειδή λέπια εμφανίζονται στους καρχαρίες και τα συγγενικά τους είδη (*Chondrichthyes*), αλλά απουσιάζουν από τις χίμαιρες (*Holocephali*).

1.3.2 Κοσμοειδή λέπια

Τα κοσμοειδή λέπια εμφανίζουν λεπτότερη και ισχυρότερη εξωτερική επιφάνεια σε σύγκριση με τα πλακοειδή. Η εξωτερική τους επιφάνεια αποτελείται από υαλοδοντίνη, αν και αυτή έχει μια ελαφρώς διαφορετική κρυσταλλική σύνθεση από αυτή του σμάλτου των πλακοειδών λεπιών (Helfman *et al.* 1997). Το ιδιαίτερο αυτό στρώμα κάτω από το σμάλτο είναι σκληρό και μη κυτταρικό και αποκαλείται κοσμίνη. Στη συνέχεια, ακολουθεί προς το εσωτερικό μια αγγειώδης μεσο-επιφάνεια που αποτελεί μια ζώνη διάτρητης οστεώδους ουσίας, η οποία καλείται ισοπεδίνη (isopedini) (Helfman *et al.* 1997). Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό αυτού του τύπου των λεπιών είναι ότι η ανάπτυξή τους λαμβάνει χώρα στην άκρη του λεπιού από κάτω, καθώς την επιφάνεια δεν καλύπτουν ζωντανά κύτταρα. Τα κοσμοειδή λέπια απαντώνται τόσο στα διαβιώντα όσο και στα εξαφανισμένα λοβόπτερα ή λατιμέριες (*Latimeria spp.*). Στα είδη της οικ. *Latimeria*, τα λέπια έχουν εξωτερικά μια οδοντωτή επιφάνεια, σχεδόν κτενοειδή. Στους δίπνοους (*Dipnoi spp.*) τα κοσμοειδή τους λέπια μοιάζουν με κυκλοειδή, καθώς η βασική κοσμοειδής δομή είναι έντονα τροποποιημένη.

1.3.3 Γανοειδή λέπια

Στα γανοειδή λέπια η εξωτερική επιφάνεια αποτελείται από μια σκληρή ανόργανη ουσία, που ονομάζεται γανοΐνη (ganoine) και η οποία διαφέρει από την υαλοδοντίνη. Κάτω από το επίστρωμα γανοΐνης υπάρχει ένα κοσμοειδές στρώμα. Το ενδότερο ελασματοειδές και οστεώδες στρώμα αποτελείται από ισοπεδίνη. Εκτός της διαφορετικής δομής, τα γανοειδή λέπια διαφέρουν από τα κοσμοειδή λέπια στο ότι αυξάνονται τόσο από τις άκρες τους, όσο και από την επιφάνεια. Χαρακτηριστικοί εκπρόσωποι φέροντες γανοειδή λέπια αποτελούν οι πολύπτεροι (*Polypterus spp.*) και οι γάροι (*Lepisosteidae*), που καλύπτονται από αυτά σε όλο τους το σώμα. Σε κάποια είδη, όπως για παράδειγμα στους οξύρυγχους (*Acipenseridae*) και στους πολυόδοντες (*Polyodontidae*), τα γανοειδή λέπια συναντώνται στο λοβό της ουράς και έχουν ρομβικό σχήμα (Helfman *et al.* 1997).

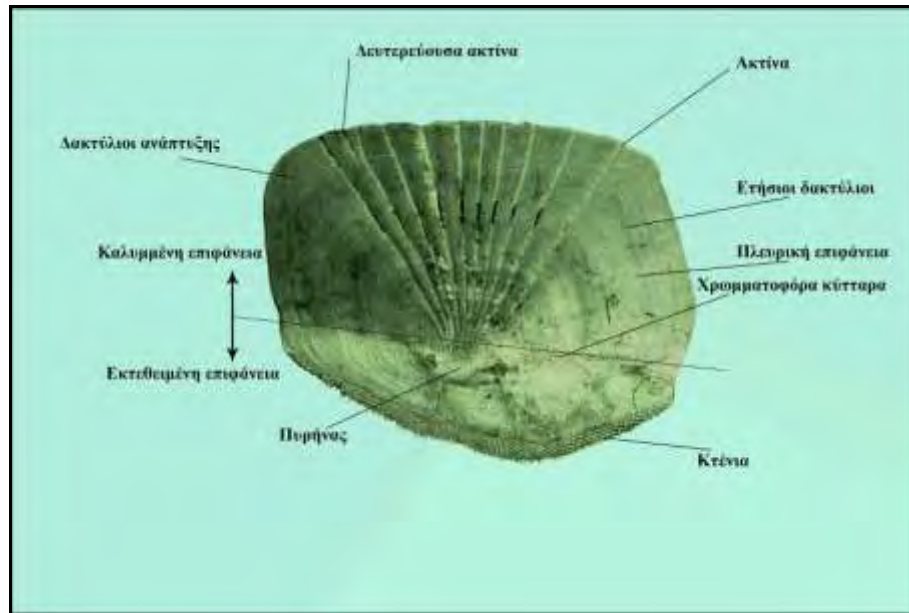
1.3.4 Κοκκαλοειδή λέπια

Τα κοκκαλοειδή λέπια είναι χαρακτηριστικά λεπτά και διαφανή, χωρίς πυκνό σμάλτο και οδοντικά στρώματα, όπως στους άλλους τρεις τύπους. Τα κοκκαλοειδή λέπια χαρακτηρίζουν πολλούς οστεϊχθύες που έχουν κυκλοειδή ή κτενοειδή λέπια. Η εξωτερική επιφάνεια αυτών των λεπιών χαρακτηρίζεται από οστίνες προεξοχές που εναλλάσσονται με καταβυθίσεις (Lagler *et al.* 1977). Στο ενδότερο μέρος, η πλάκα του λεπιού αποτελείται από στρώματα σταυροειδούς διάταξης, ινώδους συνδετικού ιστού. Η ανάπτυξη αυτών των λεπιών λαμβάνει χώρα τόσο από την εξώτερη επιφάνεια όσο και από κάτω.

Για την περιγραφή της δομής και της ανάπτυξης του κοκκαλοειδούς λεπιού χρειάζεται να τυποποιηθούν τα ονόματα των αποτελούμενων μερών του, λόγω της εσφαλμένης παλαιότερης χρήσης τους. Όσον αφορά τις προεξοχές στα κοκκαλοειδή

λέπια, δύο όροι που είναι κοινά αποδεκτοί είναι οι αυλακώσεις και οι δακτύλιοι. Οι αλλαγές στην ανάπτυξη του ατόμου μπορεί να απεικονιστούν στο χαρακτήρα και την κατανομή των αυλακών. Πάνω σε αυτή τη βάση μπορούν να αναγνωριστούν και να προσδιοριστούν η γέννηση, η μεταμόρφωση, η αναπαραγωγή των ιχθύων καθώς και οι ετήσιοι δακτύλιοι ανάπτυξης (Lagler *et al.* 1977). Στα συνήθη κυκλοειδή και κτενοειδή λέπια, η κεντρική ζώνη του πυρήνα του λεπιού είναι εύκολα προσδιορίσιμη. Αυτή η ζώνη ονομάζεται κέντρο του λεπιού. Είναι το πρώτο κομμάτι που αναπτύσσεται και συνήθως βρίσκεται σε κεντρική θέση, αν και η μετέπειτα ανάπτυξη του διαφοροποιείται στο έμπροσθεν κομμάτι του λεπιού και μπορεί να οδηγήσει σε σχετική μετατόπιση της εστίας προς το οπίσθιο ή το πρόσθιο όριο του λεπιού. Σε πολλά είδη, οι ακτίνες πηγάζουν από ή κοντά στο κέντρο και κατευθύνονται προς τις άκρες του λεπιού. Στα κτενοειδή λέπια, ο πιο κοινά χρησιμοποιούμενος και αποδεκτός όρος για τις προεξοχές που δημιουργούνται στο άκρο του λεπιού είναι οι οδόντες.

Κατά τη χρησιμοποίηση των λεπιών για την ταξινόμηση και τον προσδιορισμό των ιχθύων ή τη μελέτη της ζωής τους, είναι επιθυμητό να περιγραφούν οι διάφορες περιοχές του λεπιού. Για τα περισσότερα κυκλοειδή και κτενοειδή λέπια υπάρχει ένας εύκολα αναγνωρίσιμος τομέας που σε πολλά λέπια αντιστοιχεί κατά προσέγγιση στο εντεθειμένο τμήμα του λεπιού (στο δέρμα). Υπάρχει, επίσης, ένα ύστερο τμήμα, που κατά προσέγγιση αντιστοιχεί στο εκτεθειμένο μέρος του λεπιού. Στα κτενοειδή λέπια, οι οδόντες είναι χαρακτηριστικό τμήμα του εκτεθειμένου τμήματος. Στα κυκλοειδή λέπια το ύστερο τμήμα μπορεί να προσδιοριστεί από το γεγονός ότι οι αυλακώσεις εκεί είναι δυσδιάκριτες και συχνά εμφανίζονται διαβρωμένες ή τετριμμένες. Συχνά, δε, εμφανίζονται σε αυτή τη ζώνη τα κύτταρα χρωστικών ουσιών (χρωματοφόρα) (Εικ 1.2).



Εικόνα 1.2: Γενικά χαρακτηριστικά λεπιού. (Αρχείο συγγραφέα)

Κατά την ανάπτυξη, τα κοκκαλοειδή λέπια πρωτοεμφανίζονται στο κυρίως δέρμα ως μικροσκοπικά κυτταρικά συσσωματώματα, τα οποία κατά βάσει σχηματίζονται πρώτα στον ουραίο μίσχο και αναπτύσσονται από αυτόν (Lagler *et al.* 1977). Αυτό το συσσωμάτωμα γρήγορα σχηματίζει λέπι σε μορφή πλακιδίου που αποτελεί τον πυρήνα του τελικού λεπιού. Αυτά τα πλακίδια κατά τον πρώτο σχηματισμό τους έχουν διαφορετικό μέγεθος σε διαφορετικούς ιχθύες. Ένα σύνηθες μέγεθος υπολογίζεται λιγότερο των 2,5 cm για τους κοινούς ιχθύες. Αμέσως μετά, οι αυλακώσεις εναποτίθενται στην επιφάνεια του αναπτυσσόμενου λεπιού, γεγονός που αντιτίθεται με την άποψη ότι οι δημιουργούμενες φολίδες αποτελούν τα όρια των υπερτεθειμένων στρωμάτων, από τα οποία τα λέπια θεωρούνται ότι έχουν συντεθεί (Lagler *et al.* 1977). Οι μόνες αύλακες, λοιπόν, που εμφανίζονται στην επιφάνεια των συνηθών λεπιών, αποθέτονται στην εξώτερη επιφάνεια κατά την ανάπτυξή τους και καθορίζονται σε σχέση με το μέγεθος των λεπιών. Στα ύδατα της εύκρατης ζώνης, η εναπόθεση αυτή υπόκειται σε ετήσιες εποχιακές αλλαγές, κάτι που έτσι καθιστά τους

δακτυλίους ενδεικτικούς των ετήσιων δακτυλίων στα λέπια των ψαριών. Το βαθύτερο κομμάτι του λεπιού, η πλάκα (που πολλές φορές αναφέρεται ως "βασική πλάκα ή φολιδωτό στρώμα"), αποτελείται από διαδοχικά στρώματα παραλλήλων ινών. Οι ίνες που βρίσκονται στο ένα στρώμα, διατρέχουν σε οξείες γωνίες αυτές των παρακείμενων στρωμάτων. Πιθανό, δε, να λάβει χώρα κάποια ασβεστοποίηση αυτής της ινώδους πλάκας, ούτως ώστε να ισχυροποιηθεί το λέπι. Σε κάποιους ιχθύες βέβαια απουσιάζει η ινώδης αυτή πλάκα, όπως για παράδειγμα στα χέλια της οικ. *Anguillidae*, όπου το λέπι αποτελείται από περισσότερο ή λιγότερο ομοκεντρικά διατεταγμένες, αυλακωθείσες περιοχές ασβεστικής απόθεσης.

1.4 Παράγωγα λεπιών

Τα λέπια θεωρούνται τα αρχικά στάδια πολλών δομών των ιχθύων. Οι οδόντες των σιαγόνων των καρχαριών και των συγγενών τους ειδών, όπως επίσης και αυτοί των ανώτερων σπονδυλωτών είναι τροποποιημένες μορφές πλακοειδών λεπιών, καθώς επίσης και οι άκανθες, όπως αυτές των ραχιαίων πτερυγίων των ακανθωδών σκυλόψαρων (*Squalus spp.*) και των χιμαιροειδών (*Chimaera hydrolagus*) και το κεντρί στην ουρά των σελαχιών (*Dasyatidae*) (Halstead 1959). Όμοια προέλευση έχουν οι οδόντες των σιαγόνων των καρχαριοειδών *Pristiophoriformes*. Οι επιδερμικές οστέινες πλάκες των ακανθούρων (*Acanthurus spp.*) πιθανότατα προέρχονται από τα κοκκαλοειδή λέπια, όπως επίσης και οι πριονωτές φολίδες των ρεγγών (*Clupeidae*) (Halstead *et al.* 1953). Επιπλέον, τόσο τα λεπιδοτρίχια που στηρίζουν τα πτερύγια στους οστεϊχθύες, όσο και τα επιφανειακά οστά που επενδύουν το κρανίο αυτών των ιχθύων και των σπονδυλωτών απογόνων τους, προέρχονται από τα κοκκαλοειδή λέπια (Breder 1946). Οι ειδικές διάτρητες και σωληνοειδείς τροποποιήσεις των λεπιών

συντελούν στην ύπαρξη του ισχυροποιημένου καναλιού που αποτελεί την αισθητήρια πλευρική γραμμή που υπάρχει σε πολλούς οστειχθύες. Η «θωράκιση» πολλών ιχθύων, επίσης, ποικίλλει από ευμεγέθεις οστέινες πλάκες ομοιάζουσες με ασπίδια, όπως στους οξύρυγχους (*Acipenseridae*), σε μεσαίου μεγέθους οστέινες πλάκες, όπως στους σύγναθους και στους ιπόκαμπους (*Syngnathidae*), ως και περιβλήματα που ανταγωνίζονται επάξια αυτά των χελωνών, όπως για παράδειγμα στα αγελαδόψαρα (*Lactophrys quadicornis*). Τέλος, προεκτάσεις της δερματικής θωράκισης πέραν της συνήθους σωματικής επιφάνειας παρατηρούνται στους διόδοντες (*Diodon hystrix*) (Wallin 1957).

1.5 Χρησιμοποίηση των λεπιών στην ταξινόμηση και τη φυσική ιστορία

Επιπλέον της πολυποίκιλης χρησιμότητάς τους στους ιχθύες, τα λέπια προσφέρουν μεγάλη χρησιμότητα και στους ιχθυολόγους για συστηματική ταξινόμηση και μελέτη της φυσικής ιστορίας των ιχθύων. Συγκεκριμένα, στις μεγάλες ομάδες των ζώντων ιχθύων, οι λάμπραινες και οι κυκλοστόματοι (*Cyclostomata*) είναι γυμνοί λεπιών. Οι καρχαρίες και τα συγγενή είδη (*Choridichthyes*) χαρακτηρίζονται από πλακοειδή λέπια, οι λοβοπτερύγιοι (*Crossopterygii*) και οι δίπνοοι (*Dipnoi* sp.) φέρουν κοσμοειδή λέπια, οι πρωτόγονοι οστειχθύες σχετίζονται με τα γανοειδή λέπια και οι ανώτεροι οστειχθύες συνήθως φέρουν κοκκαλοειδή λέπια. Εκτός, βέβαια, από χρήσιμες πληροφορίες γενικής άποψης στην ταξινόμηση, τα λέπια φέρουν χαρακτηριστικά που είναι χρήσιμα για το διαχωρισμό τους σε τάξεις και οικογένειες. Εάν ένας ερευνητής βρεθεί σε μια περιοχή όπου ένα μεγάλο μέρος της πανίδας αποτελείται από οικογένειες που εκπροσωπούνται από ένα μόνο είδος (μονοτυπικές οικογένειες), όπως το είδος *Amia Calva* (*Amiidae*) και οι γάδοι (*Gadidae*) στην περιοχή της Μεγάλης Λίμνης (Η.Π.Α – Καναδάς), τότε μπορεί να ταυτοποιήσει το είδος με δείγμα ενός μόνο λεπιού.

Με τη χρησιμοποίηση των λεπιών, επίσης, μπορούν να ταξινομηθούν τα υπολείμματα των ιχθύων, στα απολιθώματα των τροφών του προϊστορικού ανθρώπου. Τέλος, εξαιρετική χρησιμότητα προσφέρουν τα λέπια στη μελέτη των τροφικών συνηθειών των ιχθυοβόρων υδρόβιων ζωικών οργανισμών.

Η διαγνωστική αξία της μορφολογίας των λεπιών για το διαχωρισμό των ειδών διαφέρει μεταξύ των οικογενειών και των γενών. Σε περιπτώσεις στενά συγγενών ειδών, η δομή των λεπιών τους είναι πολύ πιθανό να ομοιάζει όσο και τα ίδια τα ψάρια μεταξύ τους. Για παράδειγμα, στους κορέγονους (*Coregonus* sp.), τα αρκετά στενά συγγενή είδη του σίσκου, στο υπόγενο λευκιχθύς (*Leucichthys*) δεν μπορούν να διαχωριστούν εύκολα με βάση διάκρισης τα λέπια (Lagler *et al.* 1977). Παράλληλα, η μορφολογία των λεπιών συχνά δεν είναι χρήσιμη για ακριβείς διαχωρισμούς, αν και, μπορεί να είναι ενδεικτική των σχέσεων ή των συγγενειών για ανώτερες ομάδες. Μεγάλης χρησιμότητας, όμως, δείχνει να είναι ο αριθμός των λεπιών για συστηματική ταξινόμηση των ειδών ιχθύων, ιδίως το πλήθος των λεπιών στην πλευρική γραμμή και των σειρών από λέπια κατά μήκος και περιμετρικά από το σώμα των ιχθύων.

Επιπρόσθετα της αξίας των λεπιών στην ταυτοποίηση και τη συστηματική ταξινόμηση των ιχθύων, τα λέπια έχουν μεγάλη χρηστική αξία και στην επεξήγηση της ιστορίας της ζωής. Για παράδειγμα, από τους ετήσιους δακτυλίους επάνω στα λέπια, (όπως σε άλλες οστέινες κατασκευές) μπορεί να εκτιμηθεί η ηλικία του οργανισμού σε έτη.

Επίσης, από την απόσταση μεταξύ των ετήσιων δακτυλίων των λεπιών, και με τη γνώση του μήκους του συλληφθέντος ιχθύος, μπορεί να υπολογιστεί το μήκος του, για κάθε περασμένο έτος, με τη βοήθεια της προσδιορισθείσας αναλογίας ανάπτυξης λεπιού / μεγέθους σώματος (Lagler *et al.* 1977). Πολλές φορές τα λέπια αποκαλύπτουν

το πόσες φορές έχει ωτοκίσει ο ιχθύς. Ο σολομός του Ατλαντικού (*Salmo salar*), για παράδειγμα, φέρει σημάδια ωτοκίας στα λέπια του. Επιπλέον, για τα κατάδρομα είδη μπορεί να διακριθεί η ηλικία στην οποία οι ιχθύες μετανάστευσαν για πρώτη φορά στη θάλασσα, καθώς και η ηλικία πρώτης ωτοκίας (Helfman *et al.* 1997). Η στιγμή στην οποία για πρώτη φορά ο ιχθύς μετανάστευσε στη θάλασσα, διακρίνεται από μια απότομη αλλαγή στην απόσταση μεταξύ των δακτυλίων, καθώς στη θάλασσα η ανάπτυξη επιταχύνεται και οι δακτύλιοι στα λέπια είναι πιο αραιοί.

1.6 Σκοπός και στόχοι της παρούσας διπλωματικής διατριβής

Το θέμα της παρούσας πτυχιακής διατριβής πραγματεύθηκε με την ποικιλομορφία που παρουσιάζουν τα λέπια των διαφόρων ειδών ψαριών. Η ποικιλομορφία αυτή παρουσιάζεται τόσο στο σχήμα των λεπιών, όσο και στα ιδιαίτερα μορφολογικά γνωρίσματά τους, όπως η θέση του κέντρου, η επιφάνεια του εκτεθειμένου τμήματος, η πύκνωση των δακτυλίων ανάπτυξης, ο αριθμός των ακτινών, κ.ά. Η συστηματική αναγνώριση των λεπιών των διαφόρων ειδών ψαριών αποτελεί μεθοδικό εργαλείο για τη μελέτη των τροφικών συνηθειών αρκετών θαλάσσιων θηλαστικών και ψαριών που τρέφονται αποκλειστικά με ψάρια. Έτσι λοιπόν, υπάρχει ανάγκη δημιουργίας μιας κλείδας αναγνώρισης λεπιών που θα καθιστά ικανή την ταυτοποίηση των λεπιών που βρίσκονται σε στομάχια, σε περιττώματα ή σε εμετικά σύμπληκτα των δειγματοληφθέντων ψαριών. Στο Τμήμα έχουν εκπονηθεί μέχρι σήμερα 3 σχετικές πτυχιακές διατριβές δημιουργώντας μια κλείδα αναγνώρισης λεπιών από 73 είδη. Η παρούσα πτυχιακή διατριβή επιχειρεί να επεκτείνει την κλείδα με λέπια από είδη ψαριών που δεν έχουν μελετηθεί μέχρι σήμερα.

Λόγω του πεπερασμένου αριθμού ψαριών εμπορικής σημασίας στα πλαίσια των ελληνικών υδάτων – και ως εκ τούτου στις ιχθυαγορές -, καθώς και της αρκετά μεγάλης βάσης δεδομένων ψαριών των προηγούμενων πτυχιακών διατριβών, καθίσταται δύσκολη η ανεύρεση και μελέτη λεπιών νέων ειδών ψαριών. Έτσι, η παρούσα πτυχιακή διατριβή πραγματεύεται με τη μελέτη 12 νέων ειδών ψαριών.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα λέπια που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την εργασία πάρθηκαν από δείγματα ψαριών που συγκεντρώθηκαν από το εργαστήριο Ιχθυολογίας-Υδροβιολογίας του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, ύστερα από δειγματοληψία με τη χρήση μηχανότρατας που διεξήχθη στον κόλπο του Παγασητικού τον Ιούνιο του 2009, καθώς επίσης και από ψάρια προέλευσης του Παγασητικού κόλπου και τα αλιευτικά πεδία των Κυκλάδων νήσων, τα οποία αγοράστηκαν από την ψαραγορά του Βόλου, και τέλος από ψάρια που συλλέχθηκαν-αλιεύτηκαν από τον συγγραφέα από θαλάσσια περιοχή του Παγασητικού κόλπου. Το σπάνιο για τη θαλάσσια περιοχή γουρουνόψαρο (*Balistes capriscus*), του οποίου τα λέπια χρησιμοποιήθηκαν για την παρούσα μελέτη, χορηγήθηκε από αλιέα που αλίευσε με απλάδια δίχτυα στη θαλάσσια περιοχή των Καλών Νερών. Στο Παράρτημα της πτυχιακής διατριβής παρατίθενται το μορφομετρικά χαρακτηριστικά των εξεταζομένων δειγμάτων ψαριών (ολικό μήκος σε cm και βάρος σε g).

Η αφαίρεση των λεπιών έγινε με μεγάλη προσοχή ώστε να αποφευχθούν τυχόν τραυματισμοί, καθώς πρέπει να γίνεται από μια ορισμένη θέση του σώματος των ψαριών ανάλογα με το είδος. Τα λέπια πάρθηκαν κυρίως από την περιοχή της ράχης, μεταξύ της πλευρικής γραμμής και της βάσης του ραχιαίου πτερυγίου, αλλά και από άλλα σημεία του σώματος (ουραίο μίσχο, περιοχή κάτω από το πλευρικό πτερύγιο), όπου αυτό κρίθηκε αναγκαίο. Στην περίπτωση που υπήρχαν περισσότερα του ενός ραχιαία πτερύγια, τότε τα λέπια αφαιρέθηκαν από την περιοχή κάτω από το πρώτο, που είναι πιο κοντά στη κεφαλή. Επίσης, πάρθηκαν λέπια από ψάρια διαφόρων ηλικιών. Για την αφαίρεση των από τα μελετημένα ψάρια χρησιμοποιήθηκε νυστέρι και χειρουργική λαβίδα. Προκειμένου να διασφαλιστεί η προμήθεια κατάλληλων (μη κατεστραμμένων)

λεπιών, αλλά και για να μελετηθεί εκτενώς η μορφολογία τους κατά τη στερεοσκοπική τους εξέταση, αφαιρέθηκε ένας αριθμός 15-20 λεπιών από κάθε άτομο.

Τα λέπια, στη συνέχεια καθαρίστηκαν με υδατικό διάλυμα θρυψίνης, ώστε να απαλλαγούν από ιστούς που τυχόν έφεραν στην επιφάνεια τους, αλλά και από διάφορες ακαθαρσίες. Το καθάρισμα έγινε με τριβή του λεπιού μεταξύ του αντίχειρα και του δείκτη. Στη συνέχεια, τα λέπια τοποθετήθηκαν σε υάλινες αντικειμενοφόρες πλάκες και στερεοποιήθηκαν με τη βοήθεια καλυπτρίδας. Η στερεοσκοπική εξέταση των λεπιών έγινε με τη βοήθεια στερεοσκοπίου (OLYMPUS S2X9), το οποίο είχε ενσωματωμένο ειδικό φωτογραφικό φακό (ALTRA 20), μέσω του οποίου πάρθηκαν οι φωτογραφίες των λεπιών και παρουσιάζονται στα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας. Η λήψη και η πρωταρχική επεξεργασία των εικόνων έγιναν με την βοήθεια του προγράμματος «Analysis get it» της εταιρίας «Soft imagine solution». Για την περαιτέρω επεξεργασία τους, χρησιμοποιήθηκε το «Adobe Photoshop». Τα λέπια φωτογραφήθηκαν ολόκληρα και σε μερικές περιπτώσεις σε ορισμένα σημεία τους, προκειμένου για την ευκρινέστερη απόδοση των εικόνων. Ακόμη μετρήθηκαν το ολικό μήκος (με ακρίβεια πρώτου δεκαδικού ψηφίου) και το ολικό βάρος κάθε ψαριού (με ακρίβεια πρώτου δεκαδικού ψηφίου). Για τη μέτρηση του μήκους χρησιμοποιήθηκε υποδεκάμετρο και για του βάρους χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικός ζυγός ακριβείας.

Επειδή τα θηλυκά ψάρια κατά την αναπαραγωγική τους περίοδο χρησιμοποιούν κατά πολύ περισσότερο τα υλικά που είναι διαθέσιμα για την ανάπτυξη των λεπιών τους, εμφανίζεται πάνω στην επιφάνεια του λεπιού κατά την περίοδο αυτή ένα «τρίψιμο», το οποίο δείχνει το χρόνο της αναπαραγωγής (Helfman *et al.* 1997). Για το λόγο αυτό πρέπει κατά το διάβασμα των λεπιών να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο σημείο αυτό, για να αποφευχθούν σφάλματα στην αναγνώριση των χαρακτήρων του

εκάστοτε λεπιού. Επίσης, σφάλματα πιθανόν να γίνουν από την παρουσία ψευδών δακτυλίων, που εμφανίζονται στα λέπια πολλών ειδών ψαριών (Helfman *et al.* 1997).

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρατίθενται τα αποτελέσματα των εξεταζόμενων λεπιών κάθε είδους ιχθύος, καθώς και η βιολογία και περιγραφή του κάθε εξεταζόμενου είδους ιχθύος. Η περιγραφή του είδους και η αναφορά στη βιολογία του είναι αναγκαίες διότι παρέχουν γενικότερες γνώσεις για το είδος που δικαιολογούν πολλές φορές την ύπαρξη και τον τύπο των λεπιών που φέρει στο σώμα του το εκάστοτε είδος ιχθύος.

3.1 Σκορπίδι, Λειψός - *Scorpaena notata* (Rafinesque, 1810)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEYCHTHYES*

Υφομοταξία: *ACTINOPTERYGII*

Τάξη: *SCORPAENIFORMES*

Υπόταξη: *SCORPAENOIDEI*

Οικογένεια: *SCORPAENIDAE*

3.1.1 Περιγραφή ψαριού

Το σκορπίδι (Εικ. 3.1) είναι ένα μικρού μεγέθους ψάρι, με σχετικά ευμεγέθη κεφαλή και φέρει αυλακώσεις και ισχυρές ακανθώδεις προεξοχές. Διαθέτει 12 άκανθες στο ραχιαίο πτερύγιο και 9 μαλακές ακτίνες. Φέρει συνήθως ερυθρό με ερυθροκάστανο χρωματισμό στο σώμα του και μια μεγάλη μελανή κηλίδα ανάμεσα στην 6^η - 8^η και 10^η - 11^η ραχιαία άκανθο. Το μέγεθός του φθάνει τα 24 cm με πιο συνηθισμένο μέγεθος τα 15 cm (Hureau and Litvinenko 1986).

Η κατανομή του περιορίζεται στα όρια της Μεσογείου Θάλασσας και τα παρακείμενα νερά του Ατλαντικού, σε βραχώδεις παλιρροϊκούς οικοτόπους ή και βαθύτερα, ανάμεσα στα 30-700 m (Bauchot 1987).

Τρέφεται με οστρακόδερμα και μικρά ψάρια και η αναπαραγωγή του λαμβάνει χώρα συνήθως το Μάιο (Ordines *et al.* 2009).



Εικόνα 3.1: Σκορπίδι (*Scorpaena notata*),
(http://zipcodezoo.com/Animals/S/Scorpaena_notata).

3.1.2 Περιγραφή λεπιών

Το σκορπίδι φέρει κτενοειδή λέπια (Εικ. 3.2) σε 43-46 κάθετες σειρές. Ο θώρακας, η βάση των θωρακικών πτερυγίων και η κεφαλή του είναι «γυμνά» λεπιών. Το σχήμα των λεπιών είναι σχεδόν τετραγωνισμένο, με μια μικρή στρογγυλεμένη προεξοχή στο κέντρο της εκτεθειμένης περιοχής. Η δομή του είναι σκληρή και έχει έντονη τρισδιάστατη μορφή, σχεδόν κωνοειδή, λόγω του μεγάλου ύψους του πυρήνα του λεπιού, ο οποίος βρίσκεται στο ανώτερο όριο της εκτεθειμένης περιοχής. Γύρω από τον πυρήνα διακρίνονται εύκολα οι ομόκεντροι και παράλληλα μεταξύ τους διατεταγμένοι δακτύλιοι ανάπτυξης, καθώς και οι ακτίνες του λεπιού, οι οποίες, κατά βάση, ξεκινούν από την εστία του λεπιού, ή έχουν αυτήν την τάση, και διατρέχουν ολόκληρο το λέπι. Οι ακτίνες είναι συνήθως 6-8 και δημιουργούν στο λέπι πολύ βαθιές τομές, στο οποίο -λέπι- προσδίδουν μια πολύ έντονη ανάγλυφη, κυματοειδή μορφή. Η ελεύθερη επιφάνεια του λεπιού φέρει πολυάριθμα κτένια (περίπου 35) αρκετά μεγάλα και ευδιάκριτα.



Εικόνα 3.2: Σκορπίδι - *Scorpaena notata*, (Αρχείο συγγραφέα)

3.2 Σκορπίνα, *Scorpaena elongata* (Cadenat, 1943)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Τάξη: *SCORPAENIFORMES*

Υπόταξη: *SCORPAENOIDEI*

Οικογένεια: *SCORPAENIDAE*

3.2.1 Περιγραφή ψαριού

Η σκορπίνα (*Scorpaena elongata*) είναι μεγάλο ψάρι (Εικ.3.3), έχει σώμα πεπιεσμένο με ογκώδη κεφαλή και με αρκετά ανεπτυγμένα πτερύγια, ενώ το σώμα του από την κοιλιά και κάτω είναι λεπτό. Ο χρωματισμός της είναι συνήθως ερυθρός – ερυθροκίτρινος, ενώ μεγάλο μέρος της κεφαλής είναι καστανό. Φέρει πολυάριθμες άκανθες στο κεφάλι και τη ράχη, των οποίων τα νύγματα είναι οδυνηρά και επικίνδυνα.

Η σκορπίνα είναι βενθικό ψάρι και το εύρος βάθους που απαντάται είναι 75-800 m (Sanches 1991). Το μέγιστο ολικό μήκος της είναι 50 cm, αλλά συνήθως απαντάται

έως τα 30 cm (Eschmeyer & Dempster 1990). Τρέφεται με ψάρια, οστρακόδερμα και βενθικούς ασπόνδυλους οργανισμούς.

Αναπαράγεται τον Αύγουστο και το Σεπτέμβριο. Η κατανομή του εκτείνεται στον ανατολικό Ατλαντικό ωκεανό και τη δυτική Μεσόγειο Θάλασσα.



Εικόνα 3.3: Σκορπίνα, *Scorpaena elongata*
(http://www.fishbase.org/images/species/Scelo_m0.jpg)

3.2.2 Περιγραφή λεπιού

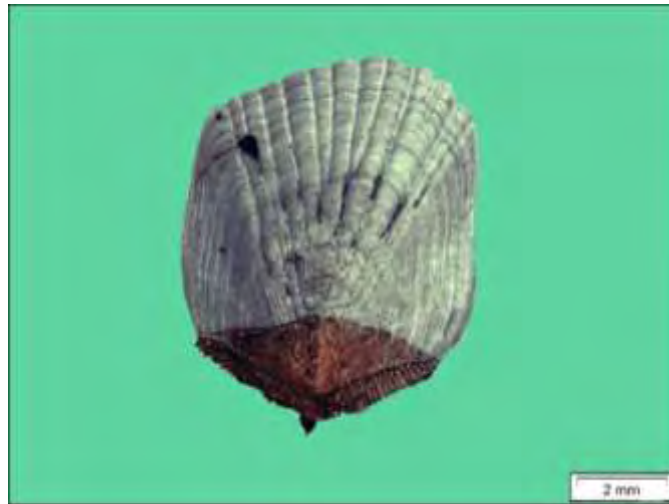
Η σκορπίνα (*Scorpaena elongata*) φέρει κτενοειδή λέπια (Εικ. 3.4) στις πλευρές της, ενώ δε φέρει λέπια στην περιοχή του θώρακος και στη βάση του ραχιαίου πτερυγίου. Είναι μεσαίου μεγέθους και έχουν τετραγωνισμένο σχήμα.

Το κέντρο του λεπιού είναι μικρό και τοποθετημένο στην εκτεθειμένη επιφάνεια, στο όριο της περιφέρειάς της. Οι δακτύλιοι ανάπτυξης, καθώς και οι ετήσιοι δακτύλιοι, είναι ευδιάκριτοι, παράλληλα και ομοκεντρικά ως προς το κέντρο διατεταγμένοι και σχηματισμένοι σε όλες τις πλευρές. Η εκτεθειμένη επιφάνεια καταλαμβάνει το 1/4 της συνολικής επιφάνειας του λεπιού και ξεχωρίζει χαρακτηριστικά από την καλυμμένη πλευρά, λόγω των έντονα ερυθρών χρωματοφόρων που φέρει σε όλη την επιφάνειά της.

Στην καλυμμένη επιφάνεια υπάρχουν ακτίνες, οι οποίες είναι συνήθως 12-15. Είναι ανισομήκειες τείνοντας από το κέντρο, ενώ πολλές από αυτές συγκλίνουν μεταξύ

τους πριν φθάσουν στον πυρήνα. Γενικά, δε δημιουργούν βαθιές αύλακες, ιδιαίτερα κοντά στο κέντρο του λεπιού. Όλες, όμως, καταλήγουν στην περιφέρεια.

Στην περιφέρεια της εκτεθειμένης πλευράς φύονται πολυάριθμα μακριά κτένια καθ' όλο το μήκος αυτής. Στην περιφέρεια της καλυμμένης περιοχής, οι εσοχές που δημιουργούνται από τις απολήξεις των ακτινών προσδίδουν μια κυματοειδή μορφή στην πλευρά αυτή. Η υπόλοιπη περιφέρεια του λεπιού είναι ομαλή.



Εικόνα 3.4: Σκορπίνα-*Scorpaena elongate* (Αρχείο συγγραφέα)

3.3 Σκορπίνα, *Helicolenus dactylopterus* (De la Roche, 1809)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Τάξη: *SCORPAENIFORMES*

Υπόταξη: *SCORPAENOIDEI*

Οικογένεια: *SEBASTIDAE*

3.3.1 Περιγραφή ψαριού

Η σκορπίνα (*Helicolenus dactylopterus*) (Εικ. 3.5), είναι μεσαίου μεγέθους ψάρι. Έχει μεγάλο κεφάλι χωρίς προσακτρίδες, με περιορισμένες ακανθώδεις

προεξοχές. Οι άκανθες της κεφαλής και του ραχιαίου πτερυγίου είναι δηλητηριώδεις. Ο χρωματισμός της ποικίλει από ερυθρός στις πλευρές και πίσω, σε ροδαλή κοιλιά έως τις 5-6 μελανές ζώνες κάτω από τις ραχιαίες άκανθες. Το μέγιστο μήκος της φθάνει τα 44 cm, συνήθως απαντάται έως 25 cm (Eschmeyer & Dempster 1990).

Η σκορπίνα είναι βενθικό ψάρι και απαντάται στην ηπειρωτική υφαλοκρηπίδα σε βάθη συνήθως 150 m αλλά και μεταξύ 50 και 1000 m. Τρέφεται με πελαγικούς και βενθικούς οργανισμούς (οστρακόδερμα, ψάρια, κεφαλόποδα και εχινόδερμα) (Hureau & Latvinenko 1986).

Η κατανομή της εκτείνεται στη Μεσόγειο Θάλασσα και ευρέως στον Ατλαντικό ωκεανό. Η αναπαραγωγή της λαμβάνει χώρα μεταξύ Νοεμβρίου και Δεκεμβρίου στις νότιες περιοχές και το Φεβρουάριο–Μάρτιο στη Μεσόγειο Θάλασσα (Hureau & Latvinenko 1986).



Εικόνα 3.5: Σκορπίνα-*Helicolenus dactylopterus*, (Iglesias 2009)

3.3.2 Περιγραφή λεπιού

Η σκορπίνα (*Helicolenus dactylopterus*) έχει μεσαίου μεγέθους, σκληρά και διάφανα κτενοειδή λέπια (Εικ. 3.6) σε σχήμα τετραγωνισμένο και πυραμιδοειδές καθ' ύψος. Ο πυρήνας του λεπιού διακρίνεται πολύ καθαρά και είναι τοποθετημένος στην εκτεθειμένη πλευρά, κοντά στην περιφέρειά της. Η εκτεθειμένη επιφάνεια καταλαμβάνει το 1/4 της συνολικής επιφάνειας και έχει σχήμα «V».

Στην καλυμμένη επιφάνεια του λεπιού, συνήθως υπάρχουν 6-8 ακτίνες. Ξεκινούν σε μικρή απόσταση από το κέντρο και καταλήγουν όλες στην περιφέρεια. Είναι ευθύγραμμες και συνεχείς και εκτείνονται σε οξείες γωνίες μεταξύ τους. Κατά μήκος της ελεύθερης πλευράς του λεπιού υπάρχουν αρκετά μικρά κτένια. Στο μέσο της ελεύθερης επιφάνειας υπάρχει μια μικρή προεξοχή που φέρει περισσότερες σειρές κτενιών σε σχέση με τα δύο άλλα, εκατέρωθεν της προεξοχής, τμήματα της πλευράς.

Οι δακτύλιοι ανάπτυξης, καθώς και οι ετήσιοι δακτύλιοι είναι ευδιάκριτοι, παράλληλοι και ομοκεντρικά διατεταγμένοι με τον πυρήνα, καθ' όλη την έκταση του λεπιού. Η περιφέρεια του λεπιού στην καλυμμένη πλευρά είναι κυματοειδής και οι εσοχές εντοπίζονται στα σημεία όπου καταλήγουν οι ακτίνες.



Εικόνα 3.6: Σκορπίνα - *Helicolenus dactylopterus*, (Αρχείο συγγραφέα)

3.4 Καπονάκι, Τραχυφρυδοκαπόνι - *Lepidotrigla cavillone* (Lacpede,1801)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Υφομοταξία: *ACTINOPTERYGII*

Τάξη: *SCORPAENIFORMES*

Υπόταξη:*PLATYCEPHALOIDEI*

Οικογένεια:*TRIGLIDAE*

3.4.1 Περιγραφή ψαριού

Το καπονάκι (Εικ. 3.7) έχει μεγάλο κεφάλι το οποίο καλύπτεται από ισχυρές οστέινες πλάκες. Η ινιακή του αύλακα είναι βαθιά και ακανθώδης, ενώ εμπροσθεν των οφθαλμών του φέρει δύο άκανθες. Το ραχιαίο πτερύγιο έχει 8-10 άκανθες. Ο χρωματισμός του συνήθως είναι ερυθρός και γενικά ροδαλός. Το μέγιστο μήκος του φθάνει τα 20 cm (Bauchot 1987). Ζει σε αμμώδεις και λασπώδεις πυθμένες και απαντάται από 30 έως 450 m βάθους. Τρέφεται κυρίως με οστρακόδερμα (κυρίως αμφίποδα) και η περίοδος αναπαραγωγής του είναι από το Μάιο έως και τον Ιούλιο.

Η κατανομή του απλώνεται στα όρια του ανατολικού Ατλαντικού ωκεανού από τις νότιες ακτές της Πορτογαλίας έως τη Μαυριτανία. Απαντάται, επίσης, στη Μεσόγειο θάλασσα, αλλά όχι στη Μαύρη θάλασσα (<http://species-identification.org>).



Εικόνα 3.7: Καπονάκι, *Lepidotrigla cavillone*,

(http://picasaweb.google.com/lh/photo/QcV2HQ8jZWmyjRdeINU_1A)

3.4.2 Περιγραφή λεπιού

Το καπονάκι έχει βαθιά εντεθειμένα τα λέπια στο σώμα του και δύσκολα αποσπώνται από αυτό. Στην περιοχή της κοιλιάς δεν υπάρχουν λέπια. Τα λέπια του είναι κτενοειδή (Εικ. 3.8) και ιδιαίτερα σκληρά. Είναι σχετικά μεγάλα και έχουν τετραγωνισμένο σχήμα, με αρκετά μεγαλύτερες τις αντιπαράλληλες πλευρές με τα κτένια και τις απολήξεις των ακτινών. Ο πυρήνας του λεπιού βρίσκεται στο όριο με την εκτεθειμένη επιφάνεια και γύρω του διατάσσονται, παράλληλα και ομοκεντρικά, οι δακτύλιοι ανάπτυξης. Η ελεύθερη επιφάνεια δεν σχηματίζει δακτυλίου ανάπτυξης, είναι δύσμορφη και ανώμαλου χαρακτήρα και καταλαμβάνει περίπου το 1/6 της συνολικής επιφάνειας του λεπιού.

Στην καλυμμένη επιφάνεια υπάρχουν 6-9 ακτίνες, που ξεκινούν σε μικρή απόσταση από τον πυρήνα και καταλήγουν όλες στην περιφέρεια. Είναι συνεχείς, σχεδόν ευθύγραμμες, έχουν σχεδόν το ίδιο μήκος και σχηματίζουν μικρές γωνίες μεταξύ τους, ενώ δημιουργούν κοντά στην περιφέρεια της καλυμμένης επιφάνειας έντονο ανάγλυφο χαρακτήρα. Στην εκτεθειμένη πλευρά φύονται πολυάριθμα ευμεγέθη και σκληρά κτένια με πριονωτή μορφή, ενώ ο αριθμός τους ποικίλει σημαντικά. Στην ελεύθερη επιφάνεια εμφανίζονται σποραδικά μελανές κηλίδες που δεν έχουν πάντα το ίδιο μέγεθος και αριθμό. Τέλος, η περιφέρεια της καλυμμένης πλευράς είναι έντονα κυματοειδής και οι εσοχές βρίσκονται στα σημεία που καταλήγουν οι ακτίνες.



Εικόνα 3.8: Καπονάκι - *Lepidotrigla cavillone*, (Αρχείο συγγραφέα)

3.5 Καπόνι, *Eutrigla gurnardus* (Linnaeus, 1758)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Τάξη: *SCORPAENIFORMES*

Υπόταξη: *PLATYCEPHALOIDEI*

Οικογένεια: *TRIGLIDAE*

3.5.1 Περιγραφή ψαριού

Το καπόνι (*Eutrigla gurnardus*) (Εικ. 3.9), είναι ψάρι με σχετικά λεπτό σώμα και έντονα μυτερό ρύγχος. Όπως όλα τα καπόνια, έχει μεγάλο κεφάλι που καλύπτεται από οστεώδεις προστατευτικές πλάκες. Επιπλέον, χαρακτηρίζεται από 3 κοντές σκληρές ακτίνες των θωρακικών πτερυγίων, που είναι χωριστές και σαρκώδεις. Το χρώμα του κυμαίνεται από γκρι, γκρι-καφέ ως ερυθρό πάνω από την πλευρική γραμμή και ελαφρώς χαμηλότερα από αυτή, με μικρές λευκές κηλίδες. Επίσης, υπάρχει η χαρακτηριστική μελανή κηλίδα στο πίσω μέρος του πρώτου ραχιαίου πτερυγίου.

Το καπόνι διαβιεί σε λασπώδεις ή αμμώδεις πυθμένες και μερικές φορές σε βραχώδεις. Το μέγιστο ολικό μήκος του φθάνει τα 60 cm, αλλά συνήθως απαντάται έως τα 30 cm (Hureau 1986). Ζει σε εύρος βάθους 10-340 m (Mytilineou *et al.* 2005), συνήθως, όμως, απαντάται στα 10-150 m (Muus & Nielsen 1999).

Η κατανομή του εκτείνεται στον ανατολικό Ατλαντικό ωκεανό, από τη Νορβηγία ως το Μαρόκο, στη Μαδέρα και στην Ισλανδία. Επίσης, απαντάται από τη Μεσόγειο έως τη Μαύρη θάλασσα (Hureau 1986).



Εικόνα 3.9: Καπόνι-*Eutrigla gurnardus*
(<http://www.fishbase.gr/Photos/PicturesSummary.php>)

3.5.2 Περιγραφή λεπιού

Τα λέπια του καπονιού (*Eutrigla gurnardus*) είναι μικροσκοπικά, λεπτά και διάφανα και εντοπίζονται, κυρίως, κοντά στον ουραίο μίσχο. Είναι κτενοειδή λέπια (Εικ. 3.10), με την ακάλυπτη επιφάνεια κατά πολύ μικρότερη της καλυμμένης. Το σχήμα τους είναι, γενικά, κυκλικό ή και παλαμοειδές, λόγω των έντονων αυλακών που δημιουργούν οι ακτίνες στην εντεθειμένη επιφάνεια.

Το κέντρο του λεπιού είναι ευδιάκριτο, αλλά μικρό σε έκταση και εντοπίζεται στο όριο της εκτεθειμένης και της καλυμμένης επιφάνειας. Οι δακτύλιοι ανάπτυξης είναι ευκρινείς σε όλη την επιφάνεια του λεπιού και είναι παράλληλοι και ομοκεντρικοί ως προς τον πυρήνα του λεπιού.

Η εκτεθειμένη επιφάνεια είναι κατά πολύ μικρότερη της καλυμμένης και φέρει μελανά χρωματοφόρα σε περιοχή σχήματος «V». Στην περιφέρεια αυτής, φύονται, αυστηρώς, τρία μακριά κτένια.

Στην καλυμμένη επιφάνεια υπάρχουν, συνήθως, 4-5 ακτίνες που διατρέχουν το λέπι από τον πυρήνα ως την περιφέρεια. Οι ακτίνες αυτές δημιουργούν στο λέπι βαθιές αυλακώσεις και στην περιφέρεια ένα έντονα κυματοειδές σχήμα.



Εικόνα 3.10: Καπόνι - *Eutrigla gurnardus* (Αρχείο συγγραφέα)

3.6 Χριστόψαρο - *Zeus faber* (Linneus, 1758)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Υφομοταξία: *ACTINOPTERYGII*

Τάξη: *ZEIFORMES*

Οικογένεια: *ZEIDAE*

3.6.1 Περιγραφή ψαριού

Το χριστόψαρο (*Zeus faber*) (Εικ. 3.11) είναι χαρακτηριστικό ψάρι, λόγω του έντονα πλαγίως πεπιεσμένου σώματός του, της ευμεγέθους κεφαλής του και των ευπροεκβαλλόμενων σιαγόνων του. Διαθέτει 9-11 μακριές ραχιαίες άκανθες. Στα μεγαλύτερα ψάρια εμφανίζονται μακριά νημάτια στις ραχιαίες άκανθές τους (Miller & Loates 1997). Σε κάθε πλευρά του σώματός του, εμφανίζεται μια μεγάλη μαύρη κηλίδα που περιβάλλεται από φωτεινό δακτύλιο.

Τα χριστόψαρα απαντώνται κοντά στο βένθος της θάλασσας, σε βάθη 5-400 m και είναι γενικά μοναχικό είδος. Τρέφονται κυρίως με κοπάδια οστεϊχθύων, κεφαλόποδα και μαλακόστρακα (Bianchi *et al.* 1993).

Η αναπαραγωγή λαμβάνει χώρα στο τέλος του χειμώνα και στην αρχή της άνοιξης. Το αυγό του είναι πελαγικό και φτάνει σε ωριμότητα στην ηλικία των 4 ετών. Εμφανίζει σεξουαλικό διμορφισμό, με μέσο μήκος ωρίμων ατόμων στα 26 cm για τα αρσενικά και 34,5 cm για τα θηλυκά (Dunn 2001).

Η γεωγραφική κατανομή του χριστόψαρου (*Z. faber*) απλώνεται από τη Νορβηγία έως και τη Νότια Αφρική καθώς και στη Μεσόγειο και τη Μαύρη θάλασσα. Εμφανίζονται συγγενικά είδη, επίσης, στο δυτικό Ειρηνικό ωκεανό, καθώς και στον Ινδικό ωκεανό (Karrer & Post 1990).

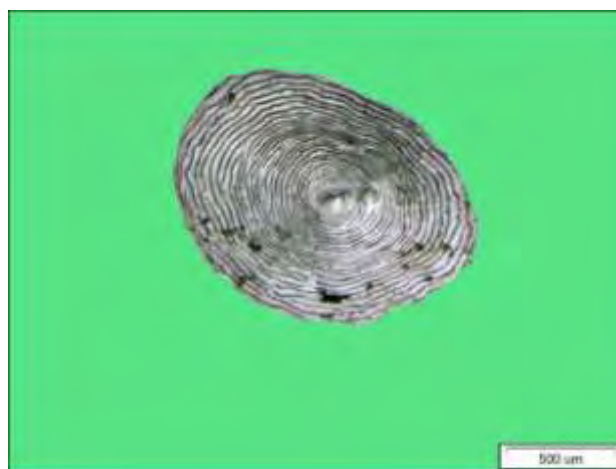


Εικόνα 3.11: Χριστόψαρο, *Zeus faber*
(<http://www.freshfishworldwide.com/johndory.php>)

3.6.2 Περιγραφή λεπιού

Το χριστόψαρο (*Z. faber*) έχει μικροσκοπικά κυκλοειδή λέπια (Εικ. 3.12) με αυστηρά κυκλικό σχήμα, τα οποία εντοπίζονται μόνο στην περιοχή του ουραίου μίσχου. Είναι βαθιά εντεθειμένα στο δέρμα και αποσπώνται πολύ δύσκολα από αυτό.

Το κέντρο του λεπιού διακρίνεται εύκολα και βρίσκεται ακριβώς στο κέντρο βάρους του λεπιού. Είναι στρογγυλό, μεγάλο και ευδιάκριτο. Οι δακτύλιοι ανάπτυξης διακρίνονται πολύ καθαρά και διατάσσονται σε ομόκεντρους κύκλους γύρω από τον πυρήνα. Η εκτεθειμένη επιφάνεια δε διαχωρίζεται σαφώς από την καλυμμένη επιφάνεια, από τις σκούρες κηλίδες που φέρει σποραδικά η πρώτη.



Εικόνα 3.12: Χριστόψαρο - *Zeus faber*, (Αρχείο συγγραφέα)

3.7 Συναγρίδα - *Dentex dentex* (Linnaeus, 1758)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Υφομοταξία: *ACTINOPTERYGII*

Τάξη: *PERCIFORMES*

Οικογένεια: *SPARIDAE*

3.7.1 Περιγραφή ψαριού

Η συναγρίδα (*Dentex sp.*) (Εικ. 3.13) έχει πλευρικά πεπιεσμένο σώμα και μεγάλο κεφάλι. Το άνω προφίλ του κεφαλιού είναι κυρτό στα ενήλικα άτομα και σχεδόν ίσιο στα νεαρά, ενώ στα ηλικιωμένα άτομα υπάρχει μικρή καμπούρα στο μέτωπο. Τα μάτια της είναι μικρά και τοποθετημένα ψηλά στο κεφάλι και το ρύγχος της μακρύ. Το μεσουραίο μήκος της φθάνει έως το 1 m, ενώ συνήθως κυμαίνεται από 30-50 cm (Bauchot and Hureau 1990).

Τα νεαρά άτομα έχουν γκριζο χρωματισμό και στη ραχιαία περιοχή έχουν μαύρα στίγματα. Τα ώριμα άτομα έχουν ρόδινη απόχρωση και τα ηλικιωμένα είναι χρώματος γκρι – μπλε (Νεοφύτου 2003).

Ζει σε παράκτιες περιοχές, σε βραχώδεις βυθούς από 10 μέχρι 200 m. Συνήθως τα νεαρά σχηματίζουν κοπάδια, ενώ τα μεγάλα ζουν μοναχικά (Efthimiou 1996). Είναι είδος σαρκοφάγο και τρέφεται κυρίως με ψάρια και μαλάκια (Frimodt 1995).

Είναι είδος γονοχωριστικό, αλλά υπάρχουν και άτομα που εμφανίζουν ερμαφροδιτισμό. Αναπαράγεται το Μάιο στη Μεσόγειο. Ζει στη Μεσόγειο θάλασσα και στον Ατλαντικό ωκεανό και απαντάται σπάνια στη Μαύρη θάλασσα. (Bauchot & Hureau 1986).



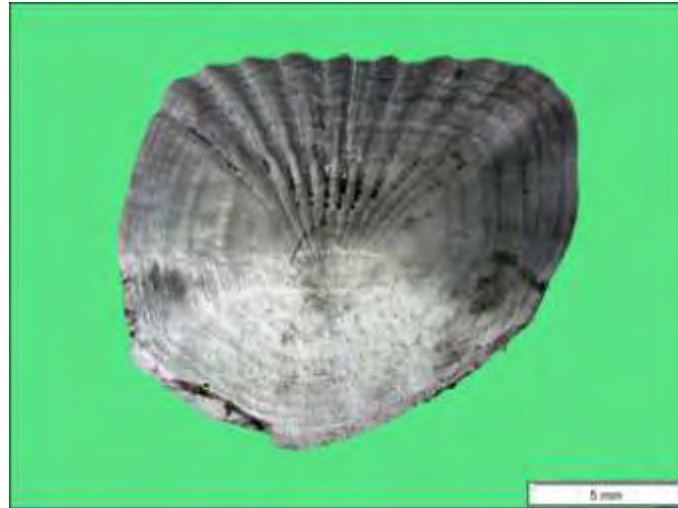
Εικόνα 3.13: Συναγρίδα, *Dentex dentex* (http://zipcodezoo.com/Animals/D/Dentex_dentex/)

3.7.2 Περιγραφή λεπιού

Η συναγρίδα (*Dentex* spp.) έχει λέπια κτενοειδή (Εικ. 3.14), μεγάλα, λεπτά και ισχυρά, με τετραγωνισμένη την καλυμμένη επιφάνεια και στρογγυλεμένη την εκτεθειμένη επιφάνεια. Η καλυμμένη επιφάνεια καταλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα του λεπιού και σε αυτό κυρίως διακρίνονται εύκολα οι ομόκεντρα διατεταγμένοι δακτύλιοι ανάπτυξης, οι ετήσιοι δακτύλιοι, καθώς και οι ακτίνες του λεπιού.

Η ελεύθερη επιφάνεια εμφανίζει ανώμαλο ανάγλυφο και στο κατώτατο όριό της σχηματίζεται μια στρογγυλεμένη εξόγκωση δίνοντας έτσι στο λέπι ένα στρογγυλεμένο αστερόμορφο σχήμα. Το κέντρο του λεπιού βρίσκεται στην εκτεθειμένη επιφάνεια και εμφανίζεται μικρό και τετριμμένο.

Στο καλυμμένο τμήμα υπάρχουν ακτίνες που είναι συνήθως 10-12 στον αριθμό. Ξεκινούν ακριβώς από το κέντρο του λεπιού και καταλήγουν στην περιφέρεια. Οι ακτίνες αυτές είναι συνεχείς, ευθύγραμμες και σχηματίζουν μικρές γωνίες μεταξύ τους. Στην εκτεθειμένη πλευρά φύονται πολυάριθμα και μικροσκοπικά κτένια, τα οποία προσδίδουν μια δαντελωτή μορφή στην εκτεθειμένη επιφάνεια. Η περιφέρεια της καλυμμένης επιφάνειας είναι έντονα κυματοειδής και οι εσοχές βρίσκονται στα σημεία όπου καταλήγουν οι ακτίνες.



Εικόνα 3.14: Συναγρίδα - *Dentex* sp., (Αρχείο συγγραφέα)

3.8 Τσαούσης - *Dentex gibbosus*, (Rafinesque, 1810)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Υφομοταξία: *ACTINOPTERYGII*

Τάξη: *PERCIFORMES*

Οικογένεια: *SPARIDAE*

3.8.1 Περιγραφή ψαριού

Ο τσαούσης (*Dentex gibbosus*) είναι μεγάλο ψάρι (Εικ. 3.15), με μεγάλα μάτια και κεφαλή. Το ραχιαίο προφίλ του κεφαλιού είναι κυρτό στα νεαρά άτομα και έχει έντονη κύρτωση στο μέτωπο στα μεγαλύτερα άτομα. Οι δύο πρώτες σκληρές ακτίνες του ραχιαίου πτερυγίου είναι πολύ κοντές και στα νεαρά άτομα οι δύο ή τρεις επόμενες είναι μακριές και νηματοειδείς. Το σταθερό του μήκος φτάνει το 1 m, συνήθως όμως είναι 35-60 cm (Bauchot & Hureau 1990).

Έχει χρώμα κόκκινο – ασημί και εμφανίζει μία μικρή μαύρη κηλίδα στο τέλος του ραχιαίου πτερυγίου. Στην πλευρική μασχάλη έχει μια μικρή μαύρη περιοχή (Νεοφύτου 2003).

Είναι είδος παράκτιο και ζει σε βραχώδεις περιοχές που έχουν αμμώδεις πυθμένες, σε βάθος από 20 μέχρι 220 m (Schneider 1990). Είναι είδος σαρκοφάγο και τρέφεται κυρίως με οστρακοειδή, ψάρια και κεφαλόποδα (Bauchot & Hureau 1986).

Απαντάται στη Μεσόγειο και στον Ατλαντικό από την Πορτογαλία έως την Ανγκόλα, ενώ απουσιάζει από τη Μαύρη θάλασσα. Στη Μεσόγειο αναπαράγεται την Άνοιξη και είναι ερμαφρόδιτο, πρωτανδρικό (Bauchot & Hureau 1986).



Εικόνα 3.9: Τσαούσης, *Dentex gibbosus*
(<http://armacao.exblog.jp/tags/Dentex+gibbosus/>)

3.8.2 Περιγραφή λεπιού

Ο τσαούσης (*Dentex gibbosus*) έχει λέπια κτενοειδή (Εικ. 3.16) μεγάλου μεγέθους και είναι σχετικά χοντρά, διάφανα και ισχυρά. Τα λέπια καλύπτουν όλο το σώμα του ψαριού και είναι καλά προσκολλημένα στο δέρμα του.

Το κέντρο του λεπιού είναι μικρό, ευδιάκριτο, εμφανώς σχηματισμένο και βρίσκεται στην εκτεθειμένη περιοχή, κοντά στο όριο μεταξύ εκτεθειμένης και καλυμμένης επιφάνειας. Τόσο οι δακτύλιοι ανάπτυξης, όσο και οι ετήσιοι δακτύλιοι είναι ευδιάκριτοι κυρίως στην καλυμμένη επιφάνεια.

Η ελεύθερη επιφάνεια καταλαμβάνει περίπου το 1/3 της συνολικής επιφάνειας του λεπιού. Έχει σχετικά ομαλό ανάγλυφο και κοντά στο όριο με την καλυμμένη επιφάνεια φέρει πολυάριθμα μικρά χρωματοφόρα, αστερόμορφα στίγματα. Η ελεύθερη επιφάνεια ξεχωρίζει επίσης και από το ότι κατά μήκος όλης της περιφέρειας της, φύονται πολυάριθμα μικρά κτένια.

Στην καλυμμένη επιφάνεια υπάρχουν ακτίνες που είναι συνήθως 9-11. Ξεκινούν σε μικρή απόσταση από την εστία του λεπιού και καταλήγουν όλες στην περιφέρεια. Είναι συνεχείς, σχεδόν ευθύγραμμες, έχουν περίπου το ίδιο μήκος και σχηματίζουν μικρές γωνίες μεταξύ τους. Η περιφέρεια της καλυμμένης επιφάνειας είναι έντονα κυματοειδής και οι εσοχές βρίσκονται στα σημεία όπου καταλήγουν οι ακτίνες.



Εικόνα 3.16: Τσαούσης - *Dentex gibbosus*, (Αρχείο συγγραφέα)

3.9 Καλογριά, *Chromis chromis* (Linnaeus, 1758)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Υφομοταξία: *ACTINOPTERYGII*

Τάξη: *PERCIFORMES*

Οικογένεια: *SPARIDAE*

3.9.1 Περιγραφή ψαριού

Η καλογριά (*Chromis* spp.) (Εικ. 3.17) είναι ψάρι μικρού μεγέθους, με μάτια μεγάλα και στόμα προεκβαλλόμενο. Το μέγεθός του φθάνει έως τα 15 cm μεσουραίο μήκος, συνήθως όμως απαντάται στα 8-10 cm (Loris & Rucabado 1990). Τα νεαρά άτομα έχουν χρώμα λαμπερό ιριδίζον γαλάζιο και μπλε ραβδώσεις, ενώ τα ενήλικα συνήθως καστανόχρυσο έως σκούρο καφέ. Σε μερικές περιοχές (π.χ. στις Αζόρες), εμφανίζουν γενετικό διμορφισμό, καθώς τα αρσενικά άτομα κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου γίνονται λαμπερά μωβ (Νεοφύτου 2003).

Είναι παράκτιο είδος και ζει σε βραχώδεις περιοχές (βάθους 3-35 m). Απαντάται σε μικρά κοπάδια σε υδάτινα στρώματα μεσαίου βάθους, πάνω ή κοντά σε βραχώδεις υφάλους ή σε θαλάσσια λιβάδια. Τρέφεται με μικρούς πλαγκτονικούς ή βενθικούς ζωικούς οργανισμούς (Loris & Rucabado 1990).

Αναπαράγεται το καλοκαίρι σε βραχώδεις περιοχές και τα αρσενικά άτομα προστατεύουν τα αυγά. Συναντάται στη Μεσόγειο θάλασσα, στην Πορτογαλία και βορείως της Αγκόλα (Νεοφύτου 2003).



Εικόνα 3.17: Καλογριά, *Chromis chromis*
(www.fishbase.us/fishwatcher/chromis)

3.9.2 Περιγραφή λεπιού

Το λέπι της καλογριάς (*Chromis spp.*) είναι χαρακτηριστικά ιδιότυπο. Είναι κτενοειδές (Εικ. 3.18), σχετικά μεγάλου μεγέθους, με σχήμα τραπεζοειδές. Τα λέπια της καλογριάς είναι χοντρά, σκληρά με σκούρο χρωματισμό και καλύπτουν όλο το σώμα του ψαριού, έως και μέρος του κεφαλιού.

Το κέντρο του λεπιού δεν είναι ευδιάκριτο και τοποθετείται κοντά στο γεωμετρικό κέντρο του λεπιού. Οι δακτύλιοι ανάπτυξης, καθώς και οι ετήσιοι δακτύλιοι επίσης δεν είναι ευδιάκριτοι, παρά μόνο κοντά στην περιφέρεια της καλυμμένης επιφάνειας. Η εκτεθειμένη επιφάνεια καταλαμβάνει ελαφρώς μικρότερη έκταση από την καλυμμένη και ξεχωρίζει από τη δεύτερη από το χαρακτηριστικά σκουρότερο χρωματισμό της πρώτης.

Στην καλυμμένη επιφάνεια υπάρχουν συνήθως 8-10 ακτίνες, οι οποίες την διατρέχουν κάθετα. Οι ακτίνες αυτές είναι συνεχείς, ευθύγραμμες, παράλληλες μεταξύ τους και ξεκινούν κοντά από το όριο της εκτεθειμένης και της καλυμμένης επιφάνειας, και φθάνουν ως την περιφέρεια. Οι παραπάνω ακτίνες εναλλάσσονται με άλλες πολύ βραχύτερες ακτίνες, οι οποίες, όμως, δεν καταλήγουν στην περιφέρεια. Κατά μήκος της ελεύθερης επιφάνειας φύονται πολυάριθμα κτένια, που είναι σχετικά μικρά και αιχμηρά.

Η περιφέρεια του λεπιού είναι κυματοειδής στην καλυμμένη πλευρά και οι εσοχές βρίσκονται στα σημεία που καταλήγουν οι ακτίνες. Γενικά, το λέπι της καλογριάς, είναι ένα πολύ ιδιαίτερο λέπι, κάτι το οποίο το καθιστά πολύ χρήσιμο στην αναγνώρισή του.



Εικόνα 3.18: Καλογριά - *Chromis chromis*, (Αρχείο συγγραφέα)

3.10 Μυλοκόπι, *Umbrina cirrosa* (Linnaeus, 1758)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Υφομοταξία: *ACTINOPTERYGII*

Τάξη: *PERCIFORMES*

Οικογένεια: *SCIAENIDAE*

3.10.1 Περιγραφή ψαριού

Το σώμα του μυλοκοπιού (Εικ. 3.19) είναι μετρίως επίμηκες, βαθύ και συμπίεσμένο. Το στόμα του είναι μικρό, τοποθετημένο χαμηλά, με πολύ μικρά δόντια. Στο πιγούνι του έχει ένα κοντό και άκαμπτο μουστάκι, το οποίο στο άκρο του φέρει ένα πόρο. Είναι χρώματος γκρι-ασημένιο, με μια μεταλλική απόχρωση και έχει μακριές σκούρες γραμμές στο πίσω και πάνω τμήμα των πλευρών.

Είναι είδος των παράκτιων νερών και ζει σε βραχώδεις και αμμώδεις πυθμένες, σε βάθος από τα όρια της ακτογραμμής μέχρι τα 100 m. Τα ανήλικα άτομα συχνά

εμφανίζονται στις εκβολές ποταμών. Το σταθερό του μήκος φθάνει τα 70 cm, συνήθως όμως δεν ξεπερνάει τα 40 cm (Chao & Trewavas 1990).

Τρέφεται κυρίως με ασπόνδυλα του βυθού και αναπαράγεται κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού στη Μεσόγειο και τη Μαύρη θάλασσα. Απαντάται στον ανατολικό Ατλαντικό ωκεανό, στις ακτές της Ευρώπης και της Αφρικής, στη Μεσόγειο, τη Μαύρη και την Αζοφική θάλασσα και διεισδύει μέχρι τον κόλπο του Σουέζ (Νεοφύτου 2003).



Εικόνα 3.19: Μυλοκόπι, *Umbrina cirrosa* (Iglesias 2009)

3.10.2 Περιγραφή λεπιού

Τα λέπια του μυλοκοπίου (*Umbrina cirrosa*) είναι κτενοειδή (Εικ. 3.20), αρκετά μεγάλα και δίχρωμα στην περιοχή των κτενίων. Είναι διάφανα, αρκετά σκληρά και καλά προσκολλημένα στο δέρμα του. Το σχήμα τους είναι γενικά τετραγωνισμένο με στρογγυλοποιημένες καμπύλες πλευρές, ενώ καθ' ύψος μοιάζει πυραμιδοειδές.

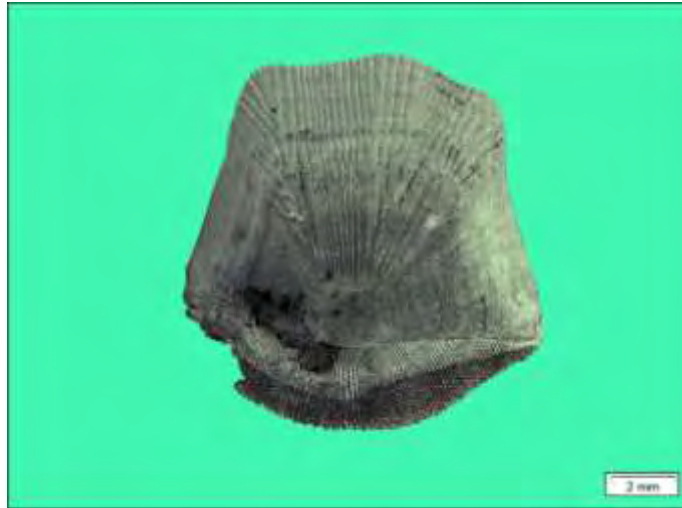
Το κέντρο του λεπιού είναι ευδιάκριτο, μεγάλο σε έκταση, με ομαλό ανάγλυφο και εντοπίζεται στην εκτεθειμένη επιφάνεια του λεπιού. Τόσο οι δακτύλιοι ανάπτυξης, όσο και οι ετήσιοι δακτύλιοι είναι καθαρά σχηματισμένοι, κυρίως στις πλευρικές επιφάνειες του λεπιού. Οι δακτύλιοι ανάπτυξης διατάσσονται στις δύο πλευρικές

επιφάνειες του λεπιού ομοιόμορφα, παράλληλα και ομοκεντρικά με το κέντρο του λεπιού.

Η εκτεθειμένη επιφάνεια καταλαμβάνει το $1/3$ της συνολικής επιφάνειας του λεπιού και είναι γενικά πιο σκούρα σε χρωματισμό από την καλυμμένη επιφάνεια. Στην άκρη της φύονται τα κτένια, τα οποία έχουν μια έντονη και απότομη χαρακτηριστική μετάβαση σε σκουρότερο χρωματισμό, στο ήμισυ της έκτασής τους προς την περιφέρεια. Τα κτένια είναι μικρά και πολυάριθμα, και εκτείνονται σε όλη την πλευρά της ελεύθερης επιφάνειας.

Στην καλυμμένη επιφάνεια υπάρχουν πολυάριθμες ακτίνες που διατρέχουν το λέπι κάθετα στο όριο της καλυμμένης και της ελεύθερης επιφάνειας. Ξεκινούν από τον πυρήνα και φθάνουν έως την περιφέρεια και είναι σχεδόν παράλληλες μεταξύ τους και συνεχείς. Επιπλέον, ανάμεσα σε αυτές παρεμβάλλονται βραχύτερες ακτίνες, που ξεκινούν κοντά στην περιφέρεια και καταλήγουν σε αυτήν. Τέλος υπάρχουν και ακτίνες κοντά στις πρώτες ακτίνες, που διατρέχουν μέρος των πλευρικών επιφανειών, σε οξεία γωνία από αυτές.

Η περιφέρεια του λεπιού παρουσιάζει ένα αστερόμορφο σχήμα με πολλές μικρές εσοχές στα σημεία που καταλήγουν οι αυλακώσεις των ακτινών. Τέλος, το σχήμα της περιφέρειας παρουσιάζει πλευρική στένωση, ενώ προεξέχει ελαφρώς το κέντρο της καλυμμένης επιφάνειας.



Εικόνα 3.20: Λέπι μυλοκοπίου-*Umbrina cirrossa*, (Αρχείο συγγραφέα)

3.11 Σκαρμός, *Synodus saurus* (Linnaeus, 1758)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Τάξη: *AULOPIFORMES*

Οικογένεια: *SYNODONTIDAE*

3.11.1 Γενική περιγραφή ψαριού

Ο σκαρμός (*Synodus saurus*) (Εικ.3.21) είναι ένα επιβενθικό υποτροπικό ψάρι, που απαντάται στη Μεσόγειο Θάλασσα, στον ανατολικό Ατλαντικό από το Μαρόκο έως τις νήσους του Κάβου Βέρντε (Cape Verde), συμπεριλαμβανομένων των Αζορών και του Δυτικού Ατλαντικού από τις Μπαχάμες έως τις Μικρές Αντίλλες (Sulak 1986: Bauchot 1987).

Το σώμα του σκαρμού είναι στενόμακρο με κοντή κεφαλή και κάπως πλακωτή (όπως του φιδιού), φέρουσα μετρίου μεγέθους οφθαλμούς σχετικά ψηλά και κοντά μεταξύ τους, κάτω από ένα μετωπικό εξόγκωμα. Το στόμα του είναι σκιστό, μακρύ έως πίσω από τα μάτια, με δόντια μυτερά και στις δυο σιαγόνες. Το χρώμα του

είναι κιτρινωπό έως λαδί, με υπόλευκη κοιλιά. Το πρώτο ραχιαίο πτερύγιο είναι τριγωνικό και το δεύτερο λιπόδες, απομακρυσμένο από το πρώτο και πολύ μικρό.

Ζει σε αμμώδεις πυθμένες σε νερά έως 50 m βάθους, ενίοτε έως τα 400 m και τρέφεται σχεδόν κατ' αποκλειστικότητα με άλλα ψάρια και δευτερευόντως από μαλάκια και σκόληκες (Esposito *et al.* 2009). Είναι γονοχωριστικό είδος και η περίοδος αναπαραγωγής του λαμβάνει χώρα τους εαρινούς και θερινούς μήνες. (Sousa *et al.* 2003; Golani 1993)



Εικόνα 3.21: Σκαρμός-*Synodus saurus*, (Iglesias 2009)

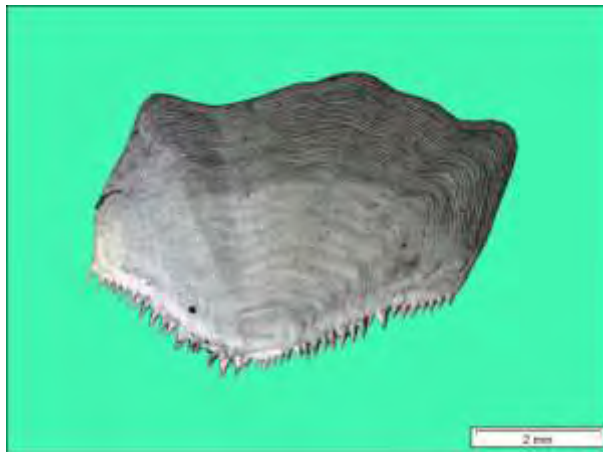
3.11.2 Περιγραφή λεπιού

Ο σκαρμός (*Synodus saurus*) έχει ευμεγέθη κτενοειδή λέπια (Εικ. 3.22), σχετικά χοντρά και σκληρά, ορθογώνιου σχήματος. Τα λέπια καλύπτουν όλο το σώμα του ψαριού και αποσπώνται σχετικά εύκολα από το δέρμα του.

Το κέντρο του λεπιού είναι ευδιάκριτο και βρίσκεται στην εκτεθειμένη πλευρά, κοντά στην περιφέρειά της. Οι δακτύλιοι ανάπτυξης διακρίνονται εύκολα, είναι παράλληλα και ομοκεντρικά διατεταγμένοι γύρω από τον πυρήνα, καθ' όλη την επιφάνεια του λεπιού. Αντίθετα, οι ετήσιοι δακτύλιοι είναι σχετικά δυσδιάκριτοι. Η εκτεθειμένη πλευρά καταλαμβάνει, σχεδόν, ίση έκταση με την καλυμμένη πλευρά και ξεχωρίζει από τη δεύτερη ως προς τον ανοιχτόχρωμο και φωτεινότερο χρωματισμό που φέρει η πρώτη.

Η καλυμμένη επιφάνεια έχει σχετικά ομαλό ανάγλυφο, εξαιρουμένων δύο ομαλών εξάρσεων, που τη διατρέχουν, ξεκινώντας από τον πυρήνα. Δε φέρει ακτίνες και γενικά συνεχίζει ομαλά από την ελεύθερη επιφάνεια. Στην εκτεθειμένη πλευρά υπάρχουν κτένια που είναι σχετικά μικρά, αλλά ισχυρά, και φύονται κατά μήκος όλης της περιφέρειας της.

Η περιφέρεια της καλυμμένης πλευράς είναι χονδροειδώς κυματοειδής, ενώ στην εκτεθειμένη πλευρά, η περιφέρεια παρουσιάζει μια εξόγκωση στην περιοχή κοντά στον πυρήνα, στο μέσο της πλευράς.



Εικόνα 3.22: Σκαρμός - *Synodus saurus*, (Αρχείο συγγραφέα)

3.12 Βαλλιστής - Γουρουνόψαρο – *Balistes capriscus* (Gmelin, 1789)

Υπερομοταξία: ... *GNATHOSTOMATA*

Ομοταξία: *OSTEICHTHYES*

Υφομοταξία: *ACTINOPTERYGII*

Τάξη: *TETRAODONTIFORMES*

Οικογένεια: *BALISTIDAE*

3.12.1 Περιγραφή ψαριού

Ο Βαλλιστής (*Balistes capriscus*) είναι ψηλό ψάρι με μικρού μεγέθους στόμα (Εικ. 3.23). Έχει πλευρικά πεπιεσμένο σώμα με σκληρό δέρμα και δύο ραχιαία πτερύγια. Το χρώμα του είναι συνήθως γκριζωπό-γκριζοπράσινο ή και γαλάζιο.

Το μέγιστο ολικό μήκος που έχει αλιευθεί είναι στα 60 cm, αλλά το συνηθισμένο μήκος του φθάνει τα 44 cm (Harmelin-Vivien & Quero 1990). Είναι είδος υφαλόφιλο και ζει σε θαλάσσια νερά βάθους από 0-100 m (Harmelin-Vivien & Quero 1990), συνήθως, δε, απαντάται στα 1-55 m.

Η κατανομή του εκτείνεται στον Ατλαντικό ωκεανό, τη Μεσόγειο Θάλασσα, την Ανγκόλα, τον Καναδά, τις Βερμούδες και το βόρειο Κόλπο του Μεξικού.



Εικόνα 3.23: Βαλλιστής-*Balistes capriscus* (Αρχείο συγγραφέα)

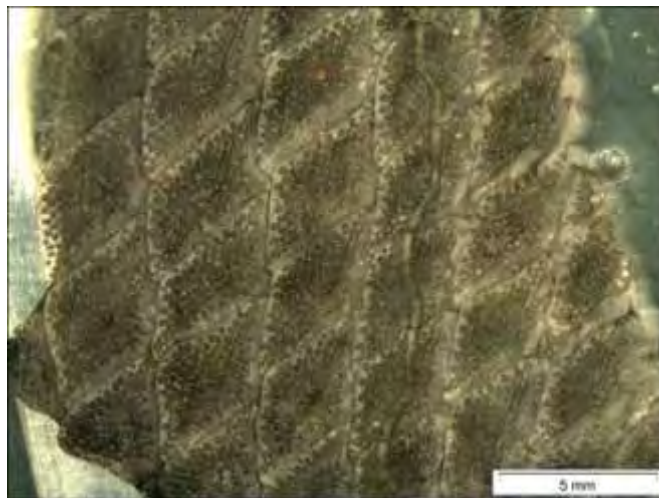
3.12.2 Περιγραφή λεπιού

Ο Βαλλιστής (*Balistes capriscus*) φέρει μεσαίου μεγέθους γανοειδή λέπια (Εικ. 3.24), εξαιρετικά χοντρά και σκληρά, ρομβοειδούς σχήματος. Τα λέπια καλύπτουν όλο το σώμα και την κεφαλή του ψαριού. Στο μισό μπροστινό (προς το κεφάλι) τμήμα του σώματος, τα λέπια είναι χοντρά και σκληρά, ενώ στο μισό οπίσθιο (προς την ουρά) τμήμα, τα λέπια είναι πιο μαλακά και λεπτότερα. Τα λέπια αυτά συνθέτουν ένα

εξαιρετικά σκληρό προστατευτικό περίβλημα στο δέρμα, από το οποίο είναι σχεδόν αδύνατο να αποσπαστούν, προσφέροντας, έτσι, στον οργανισμό ένα αδιάρρηκτο σύστημα και μια δυνατή θωράκιση.

Τα λέπια αυτά, λόγω της φύσεώς τους, έχουν μόνο εκτεθειμένη επιφάνεια, πάνω στην οποία δε διαφαίνονται δακτύλιοι ανάπτυξης και επομένως, ετήσιοι δακτύλιοι. Αυτό συμβαίνει κυρίως λόγω του ότι τα λέπια αυτά αυξάνονται τόσο από τις άκρες τους, όσο και από την επιφάνεια τους (Κεφάλαιο 1.3.3), ενώ παράλληλα η εξωτερική τους επιφάνεια καλύπτεται από ένα ανόργανο άλας, τη γανοΐνη. Πάραυτα, το κέντρο του λεπιού μοιάζει να είναι τοποθετημένο στο γεωμετρικό κέντρο βάρους του λεπιού, μικρό και δυσδιάκριτο. Γύρω από αυτό και σε όλη την επιφάνεια του λεπιού, υπάρχουν πολυάριθμα μικροσκοπικά φύματα, κάθετα στην επιφάνεια του λεπιού, που προσδίδουν μια αδρή υφή στο λέπι.

Επιπρόσθετα, η διάταξη των λεπιών στο δέρμα του βαλλιστή, δεν είναι η συνηθισμένη, κατά την οποία τα λέπια αλληλεπικαλύπτονται, όπως τα κεραμίδια στις οροφές των σπιτιών, αλλά είναι το ένα απομονωμένο από το άλλο. Ανάμεσα στις φολίδες είναι ευδιάκριτες οι συνενώσεις του δέρματος, που απομονώνουν το κάθε λέπι και διαγράφουν καθαρά το ρομβοειδές σχήμα τους.



Εικόνα 3.24: Λέπι βαλλιστή-*Balistes capriscus* (Αρχείο συγγραφέα)

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξεπόλωση βιβλιογραφία

- Bauchot, M.L. (1987). Poissons osseux. In W. Fischer, M.L. Bauchot and M. Schneider (eds.) Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche. (rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome, 891-1421.
- Bauchot, M.L. and J.C. Hureau (1986). *Sparidae*. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris, 2: 883-907.
- Bauchot, M.L. and J.C. Hureau (1990). *Sparidae*. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon; SEI, Paris and UNESCO, Paris, 2:790-812
- Breder, C. M. (1946). An analysis of the deceptive resemblances of fishes to plant parts, with critical remarks on protective coloration, mimicry, and adaptation. The Bulletin of Bingham Oceanography Collection 10 (2): 1-49.
- Bianchi, G., K.E. Carpenter, J.-P. Roux, F.J. Molloy, D. Boyer and H.J. Boyer, (1993). FAO species identification field guide for fishery purposes. The living marine resources of Namibia. FAO, Rome, 250.
- Chao, L.N. and E. Trewavas (1990). *Sciaenidae*. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes the eastern

- tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon, SEI, Paris and UNESCO, Paris. 2:813-826.
- Dunn, M.R., (2001). The biology and exploitation of John dory, *Zeus faber* (Linnaeus, 1758) in the waters of England and Wales. ICES Journal of Marine Science, 58:96-105.
- Efthimiou, S. (1996). Performance of juvenile and ongrowing common dentex (*Dentex dentex*), L. 1758, *Sparidae*) in relation to nutrition under culture. Ph.D. Thesis, Kiel University, Germany.
- Esposito, V., Battaglia P., Castriota L., Finioia M.G., Scotti G., Andaloro F. (2009). Diet of Atlantic lizardfish, *Synodus saurus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: *Synodontidae*) in the central Mediterranean Sea. Barcelona, Scientia Marina, 73(2):369-376.
- Eschmeyer, W.N. and L.J. Dempster (1990). *Scorpaenidae*. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris 2:665-679.
- Frimodt, C. (1995). Multilingual illustrated guide to the world's commercial warmwater fish. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, England, 215.
- Golani D., (1993). The biology of the Red Sea migrant, *Saurida undosquamis* in the Mediterranean and comparison with the indigenous co-familial *Synodus saurus* (Teleostei: Synodontidae). *Hydrobiologia*, 271: 109-117.
- Harmelin-Vivien, M.L. and J.C. Quéro (1990). *Balistidae*. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of

- the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon, SEI, Paris and UNESCO, Paris, 2:1055-1060.
- Helfman, G.S., Collette, B.B. & D.E. Facey. (1997). *The Diversity of Fishes*. Blackwell Science, 528.
- Helstead, B. W., L.S. Kuninibu, H. G. Hebard (1953). Catfish sting and the venom apparatus of the Mexican catfish, *Galeiscthus felis* (Linnaeus). *Transactions of the American Microscopic Society* 72 (4): 297- 314.
- Halstead, B.W. (1959). *Dangerous marine animals*. Cornell Maritime Press, Cambridge, Md.
- Hureau, J.C. (1986). Triglidae. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris. Vol. 3.:1230-1238.
- Hureau, J.C. and N.I. Litvinenko (1986). Scorpaenidae. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris, 3:1211-1229.
- Iglésias S.P., (2009). *Actinopterygians from the North-eastern Atlantic and the Mediterranean (A natural classification based on collection specimens)*, Volume I (plates), Provisional version 05, 01 November 2009, 141
- Karrer C. and Post A. (1990). *Zeidae*. In: Quero J.C., Hureau J.C., Karrer C., Post A., Saldanha L. (eds) *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris, 2:631-633.
- Lagler, K.F., Bardach, J.E., Miller, R.R., Passino, D.R.M., (1977). *Skin*. In: *Ichthyology*. 2nd ed., John Wiley & Sons, New York:105-114.

- Loris, D. and J. Rucabado (1990). *Pomacentridae*. In J.C. Quéro, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon, SEI, Paris and UNESCO, Paris. 2:842-850.
- Miller P.J., Loates M.J. (1997). Fish of Britain and Europe. Harper Collins Publishers, London.
- Muus, B.J. and J.G. Nielsen (1999). Sea fish. Scandinavian Fishing Year Book, Hedehusene, Denmark, 340.
- Mytilineou, C., C.-Y. Politou, C. Papaconstantinou, S. Kavadas, G. D'Onghia and L. Sion (2005). Deep-water fish fauna in the Eastern Ionian Sea. Belgian Journal of Zoology, 135(2):229-233.
- Ordines F., Quetglas A., Massutí E., Moranta J.(2009). Habitat preferences and life history of the red scorpion fish, *Scorpaena notata* in the Mediterranean. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 85:537–546.
- Sanches, J.G. (1991). Catálogo dos principais peixes marinhos da República de Guiné-Bissau. Publicações avulsas do I.N.I.P., 16:429.
- Schneider, W. (1990). FAO species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the commercial marine resources of the Gulf of Guinea. Prepared and published with the support of the FAO Regional Office for Africa. FAO, Rome, 268.
- Sousa L., Barreiros J.P., Soares M.S.C., Hostim-Silva M. & R.S. Santos, (2003). Preliminary notes on the reproductive biology of the lizardfish, *Synodus saurus* (*Actinopterygii: Synodontidae*) in the Azores. Cybium, 27(1): 41-45.

Sulak, K.J, (1986). *Synodontidae*. In: P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.), Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, UNESCO, Paris, 1:405-411.

Wallin, O., (1957). On the growth structure and developmental physiology of the scale of fishes. Report Institute of Freshwater Research Drottningholm. 38: 385- 447.

Ελληνική βιβλιογραφία

Νεοφύτου, Ν.Χ. (1997). Μορφολογία – ανατομία των ψαριών. Στο: Ιχθυολογία, University studio press, Θεσσαλονίκη:48-51.

Νεοφύτου, Ν.Χ (2003). Βιολογία υδρόβιων ζωικών οργανισμών, Πανεπιστημιακές παραδόσεις, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας.

Ηλεκτρονική βιβλιογραφία

<http://species-identification.org>

<http://australianmuseum.net.au/image/Scanning-electron-micrograph-of-the-scales-of-a-White-Shark/>

<http://australianmuseum.net.au/image/Ganoid-scales-of-a-Florida-Gar/>

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/10/Scale_Common_Roach.JPG

<http://australianmuseum.net.au/image/Ctenoid-scales-of-a-Paradise-Fish/>

http://zipcodezoo.com/Animals/S/Scorpaena_notata

http://www.fishbase.org/images/species/Scelo_m0.jpg

<http://www.fishbase.gr/Photos/PicturesSummary.php>

<http://www.freshfishworldwide.com/johndory.php>

http://zipcodezoo.com/Animals/D/Dentex_dentex/

<http://armacao.exblog.jp/tags/Dentex+gibbosus/>

www.fishbase.us/fishwatcher/chromis

ABSTRACT

Fish scales are keratin-like appendages, of enaminal substance, that consist the outer skeleton of fish. Based on the shape, they can be divided into 4 general types: placoid (plate-like), rhombic (diamond-shaped), cycloid (disk-like) and ctenoid (comb-like). On the basis of structure, scales are generally classified into placoid and nonplacoid. Nonplacoid scales are basically of three kinds: cosmoid, ganoid and bony-ridge.

The species, from which scales have been separated and studied, are: red scorpionfish (*Scorpaena notata*), slender rockfish (*Scorpaena elongata*), rockfish (*Helicolenus dactylopterus*), large scaled gurnard (*Lepidotrigla cavillone*), grey gurnard (*Eutrigla gurnardus*), John dory (*Zeus faber*), common dentex (*Dentex dentex*), pink dentex (*Dentex gibbosus*), damsel fish (*Chromis chromis*), shi drum (*Umbrina cirrosa*), lizard fish (*Synodus saurus*) and triggerfish (*Balistes capriscus*). Basic morphometric characteristics of these species have been tested, as well as scale types and special characteristics of scales (exposed and embedded surface, focus, circuli, annuli, grooves, teeth, chromatophore cells, etc.). The result was the creation of a scale identification key of the studied species.

This scale morphology study demonstrated the potentiality of probable fish identification with the mere use of scales, certainly, in relation to higher taxonomic groups (families, orders) and quite frequently in genera or/and species.

Key words: Scale, fish, identification key.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: Μορφομετρικά χαρακτηριστικά των εξετασμένων ψαριών, από τα οποία πάρθηκαν τα λέπια.

A/A	Κοινή ονομασία ψαριού	Επιστημονική ονομασία	Ολικό μήκος (cm)	Βάρος (gr)
1	Σκορπίδι	<i>Scorpaena notata</i>	11,6	31,3
2	Καπονάκι	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	13,8	28,6
3	Χριστόψαρο	<i>Zeus faber</i>	18,5	111,2
4	Συναγρίδα	<i>Dentex dentex</i>	64,0	4821,0
5	Τσαούσης	<i>Dentex gibbosus</i>	52,0	2113,0
6	Καλογριά	<i>Chromis chromis</i>	10,1	31,1
7	Μυλοκόπι	<i>Umbrina cirrossa</i>	58,5	2458,0
8	Σκορπίνα	<i>Helicolenus dactulopterus</i>	15,0	55,0
9	Σκαρμός	<i>Synodus saurus</i>	21,5	65,3
10	Σκορπινα	<i>Scorpaena elongata</i>	40,0	1180,0
11	Καπόνι	<i>Eutrigla gurnardus</i>	19,2	38,9
12	Βαλλιστής	<i>Balistes capriscus</i>	32,2	682,2