

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ
ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Δυνατότητες διάκρισης, δομής πληθυσμού & στοιχεία δυναμικής
επτά (7) ειδών σπαροειδών στο Θερμαϊκό κόλπο»**

Ευτυχία Κοντζέ

ΒΟΛΟΣ 2010

**«Δυνατότητες διάκρισης, δομής πληθυσμού & στοιχεία δυναμικής επτά (7) ειδών
σπαροειδών στο Θερμαϊκό κόλπο»**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή :

1) Σπυρίδων Κλαουδάτος, Καθηγητής, Υδατοκαλλιέργειες, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Επιβλέπων,***

2) Αθανάσιος Τσίκληρας, Λέκτορας, Θαλάσσια Βιολογία - Αλιευτικά Αποθέματα Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Μέλος,***

3) Κοσμάς Βιδάλης, Καθηγητής, Ιχθυολογία - Υδατοκαλλιέργειες, Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών και Αλιευτικής Διαχείρισης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, ΤΕΙ Μεσολογγίου, ***Μέλος.***

Στην οικογένειά μου
&
στο σύζυγό μου

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες σε όλους αυτούς τους ανθρώπους που συνέβαλαν στο να φέρω σε πέρας την παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επιβλέποντα της εργασίας αυτής, τον Καθηγητή Σπυρίδωνα Κλαουδάτο για την πολύτιμη βοήθειά του και τη διαρκή υποστήριξή του, τόσο κατά τη διεξαγωγή του πειράματος, όσο και κατά τη συγγραφή της παρούσας εργασίας, καθώς και τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής μου, αποτελούμενη από τους κ. κ. Αθανάσιο Τσίκληρα και Κοσμά Βιδάλη, για τις χρήσιμες συμβουλές τους και την καθοδήγησή τους καθ' όλα τα στάδια διεκπεραίωσης της εργασίας.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Θεοφάνη Καρύδα για την άμεση και ανιδιοτελή βοήθειά του, όσον αφορά στην προμήθεια εργαστηριακού υλικού, καθώς επίσης τους κ. κ. Γεώργιο Μίνο Επίκουρο Καθηγητή, για την αμέριστη συμπαράστασή τους κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην οικογένειά μου για την αμέριστη συμπαράσταση, βοήθεια και προ πάντων κατανόηση και ανοχή καθ' όλο το χρονικό διάστημα των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά την χρονική περίοδο Οκτώβριου 2008 – Νοεμβρίου 2009 πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες με την βοήθεια μηχανότρατας στο Θερμαϊκό κόλπο. Συνολικά αλιεύθηκαν 691 άτομα από 7 διαφορετικά είδη της οικογένειας των σπαροειδών. Η μηχανότρατα αλίευε σε συγκεκριμένο βάθος και με συγκεκριμένη ταχύτητα σύρσης. Τα άτομα που αλιεύθηκαν ήταν τα *Lithognathus mormyrus*, *Sarpa salpa*, *Sparus aurata*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus* και το *Diplodus puntazzo*.

Τα άτομα μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο όπου μετρήθηκαν οι παράμετροι του ολικού μήκους σώματος (TL) και του ολικού βάρους σώματος (W) των ατόμων και έγιναν οι ανάλογες μαθηματικές και στατιστικές επεξεργασίες των δεδομένων τους. Ακολούθησε αφαίρεση των λεπιών από το σώμα των ψαριών καθαρισμός τους και παρατηρήθηκαν στο στερεοσκόπιο για να βρεθούν οι ετήσιοι δακτύλιοι. Έπειτα αφού μετρήθηκαν το ολικό μήκος της διαγώνιας ακτίνας (R_n) και το μήκος της κάθε ακτίνας του λεπιού ($R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$) υπολογίστηκε η σχέση μεταξύ του ολικού μήκους σώματος (TL) και της διαγώνιας ακτίνας (R_n) στο σύνολο των ατόμων των σπαροειδών.

Στη συνέχεια βρέθηκαν οι μέσοι όροι των ακτινών του κάθε λεπιού και ο μέσος όρος της διαγώνιας ακτίνας (R_n). Αφού έγινε η λογαρίθμηση του μέσου όρου των ακτινών, του ολικού μήκους σώματος (TL) και της διαγώνιας ακτίνας (R_n) των λεπιών ακολούθησε ο ανάδρομος υπολογισμός μήκους (Back-calculation process) για το κάθε είδος ξεχωριστά. Έγινε περιγραφική στατιστική για τον κάθε δακτύλιο του λεπιού.

Μελετήθηκε ο ρυθμός αύξησης των ατόμων και έγινε ανάλυση της κατανομής των μηκών. Από την εξίσωση του Von Bertalanffy $L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$ εκτιμήθηκε η θεωρητική αύξηση των ειδών ως προς το μήκος τους και ο ρυθμός αύξησης. Αφού υπολογίστηκε το ασύμπτωτο μήκος (L_∞) και ο ρυθμός αύξησης (k) των ειδών έγινε σύγκριση των τιμών της παρούσας εργασίας με εργασίες άλλων ερευνητών.

Επίσης πραγματοποιήθηκαν 57 δειγματοληψίες στη περιοχή του λιμανιού των Νέων Μουδανιών της Χαλκιδικής κατά την χρονική περίοδο Φεβρουαρίου 2004 – Νοεμβρίου 2007 και αλιεύθηκαν συνολικά 2257 ιχθύδια (γόνος) των τριών σπαροειδών *Lithognathus mormyrus*, *Sarpa salpa* και *Sparus aurata*. Για την δειγματοληψία των ατόμων χρησιμοποιήθηκαν συρόμενα δίχτυα παραλίας διαφορετικού μήκους και διαφορετικού ανοίγματος ματιού.

Στα τρία συγκεκριμένα είδη σπαροειδών έγινε μελέτη και καταγραφή της κατανομής των χρωματοφόρων στο κάτω μέρος του σώματος των ιχθυδίων (γόνου) και πιο συγκεκριμένα στην κοιλιακή και εδρική περιοχή τους. Η μελέτη και καταγραφή αφορούσε τα διάφορα στάδια ανάπτυξης τους. Έπειτα δημιουργήσαμε μια κλειδα αναγνώρισης των τριών ειδών των ιχθυδίων (γόνου) των σπαροειδών βασισμένη στην κατανομή των χρωματοφόρων στην εδρική και κοιλιακή περιοχή των ατόμων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	1
1.2. ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΑ ΕΙΔΗ.....	3
1.3 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	12
2.ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ.....	14
2.1 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ.....	14
2.1.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ.....	14
2.1.2 ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ.....	15
2.2. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ.....	17
2.2.1. ΜΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.....	17
2.2.2. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΕΙΔΩΝ.....	18
2.2.3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	18
2.3 ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΑΥΞΗΣΗΣ.....	21
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	23
3.1. <i>Lithognathys mormyrus</i>.....	23
3.2. <i>Sarpa salpa</i>.....	25
3.3. <i>Sparus aurata</i>.....	27
3.4. <i>Diplodus sargus</i>.....	29
3.5. <i>Diplodus puntazzo</i>.....	31
3.6. <i>Diplodus annularis</i>.....	33
3.7. <i>Diplodus vulgaris</i>.....	35
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	38
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	49
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	50
7. ABSTRACT.....	56
8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	58

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η οικογένεια των σπαροειδών είναι από τις σημαντικότερες επειδή περιλαμβάνει είδη με μεγάλη οικονομική σημασία τα οποία αλιεύονται σε μεγάλες ποσότητες και έχουν ιδιαίτερα υψηλές τιμές (Λευκαδίτου 1986).

Τα σπαροειδή συναντώνται στη Μεσόγειο θάλασσα και γενικά σε περιοχές όπου επικρατεί εύκρατο κλίμα. Είναι ευρύαλα και ευρύθερμα είδη και αποτελούν σημαντικό πόρο για την αλιεία (Fischer *et al.* 1987). Τα περισσότερα από αυτά ζουν σε κοπάδια ή σμήνη, σε διαφορετικό υπόστρωμα ανάλογα με το είδος τους. Σπαροειδή συναντώνται σε αμμώδεις, λασπώδεις ή βραχώδεις περιοχές (Χώτος & Ρογδάκης 2005). Είναι ψάρια παμφάγα και σαρκοφάγα. Οι διατροφικές τους συνήθειες αλλάζουν ανάλογα με την εποχή αλλά και με την περιοχή που βρίσκονται (Bauchot & Hureau 1986).

Υπολογίζεται ότι υπάρχουν περίπου 90 είδη (Arias & Drake 1990). Η οικογένεια αντιπροσωπεύεται στη Μεσόγειο θάλασσα από 26 είδη εκ των οποίων τα 7 αλιεύθηκαν στον Θερμαϊκό κόλπο (Μίνος 2008). Όλοι οι τύποι οδόντων απαντώνται στα σπαροειδή, είτε κοπηρόμορφοι για την απόξεση φυκιών και μικρών ζώων από τους βράχους, είτε αγκιστροειδής κυνοδοντόμορφοι για την σύλληψη ιχθύων, είτε πλατυσμένοι γομφιόμορφοι για την σύνθλιψη των οστράκων υδρόβιων οργανισμών (Τσουκνίδης & Γεωργουσόπουλος 1992). Φέρουν ένα ραχιαίο πτερύγιο με 10-13 σκληρές ακτίνες και το ουραίο πτερύγιο είναι συνήθως διχαλωτό (Μίνος, 2008).

Συχνά παρατηρείται ερμαφροδιτισμός μεταξύ των ψαριών. Η κατ' εξοχήν οικογένεια που παρατηρείται το φαινόμενο του ερμαφροδιτισμού είναι η οικογένεια Sparidae που εμφανίζεται ως πρωτανδρικός ερμαφροδιτισμός (Klaoudatos 2004).

Στην πρωτανδρία τα άτομα ξεκινούν την ζωή τους από αρσενικά και η αλλαγή φύλου ακολουθεί σε ωριμότερα στάδια της ζωής τους. (Σκούφας 2006).

Έχουν χρησιμοποιηθεί κλίμακες ευρέος φάσματος για την εκτίμηση της ηλικίας ωστόσο, η χρήση των κλιμάκων έχει επικριθεί για την εύρεση της ηλικίας των μεγαλύτερων ψαριών (Beamish & McFarlane 1983).

Αν και διαφορετικές πτυχές της βιολογίας και της διατροφής των σπαροειδών έχουν μελετηθεί, έρευνες για άλλες βασικές πτυχές όπως η ηλικία και η αύξηση είναι σπάνιες και αντιφατικές (Cailliet *et al.* 2001). Για την καλύτερη κατανόηση του κύκλου ζωής και της πληθυσμιακής δυναμικής των ειδών αυτών, αναπτύχθηκαν μοντέλα που μελετήθηκαν και εφαρμόστηκαν στα νεαρά άτομα τα οποία συγκρίθηκαν με την ανάπτυξη των ενήλικων ατόμων.

Προσδιορίζεται η ηλικία με κλίμακα ανάγνωσης, των δακτυλίων των λεπιών. Η αύξηση περιγράφεται από την εξίσωση του Von Bertalanffy, οι εκτιμήσεις της αύξησης διαφέρουν σημαντικά και επηρεάζονται ανάλογα με τις παραμέτρους που επικρατούν (Carlander 1987). Η ανάλυση της ηλικίας γίνεται επίσης και στο κατά πόσον οι διαφορές ή οι ομοιότητες ανάμεσα στα πρότυπα της ανάπτυξης μεταξύ ειδών και μεταξύ των νεαρών και ενήλικων ατόμων του ίδιου είδους συνδέονται με τις διαφορές των οικοτόπων (Sala 1996).

Η ηλικία και η αύξηση των σπαροειδών εξετάζεται για να εκτιμηθεί η ανάπτυξη τους, η οποία είναι σημαντική συμβολή για την αξιολόγηση των παραμέτρων των τεχνητών αποθεμάτων (Guastella & Nellmapius 1993).

1.2. ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΑ ΕΙΔΗ

Τα είδη που μελετήθηκαν είναι τα ακόλουθα

Lithognathys mormyrus (Μουρμούρα), *Sarpa salpa* (Σάλπα), *Sparus aurata* (Τσιπούρα), *Diplodus sargus* (Σαργός), *Diplodus puntazzo* (Μυτάκι), *Diplodus annularis* (Σπάρος), *Diplodus vulgaris* (Σαργόπαπας).

Γενικά χαρακτηριστικά των ειδών

Η συστηματική κατάταξη των σπαροειδών είναι η ακόλουθη:

ΟΜΑΔΑ: ΙΧΘΥΕΣ

ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΟΣΤΕΙΧΘΥΕΣ

ΤΑΞΗ: PERCIFORMES

ΥΠΟΤΑΞΗ: PERCOIDEI

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: SPARIDAE

1.2.1. *Lithognathys mormyrus* (Μουρμούρα) (Linnaeus, 1758).



Εικόνα 1.1 Άτομο του είδους *Lithognathus mormyrus* (Μουρμούρα).

Το μέγιστο μήκος στο οποίο φθάνει το συγκεκριμένο είδος ψαριού ανέρχεται στα 550 mm (Παπαλεξίου & Ζαμπάτης 2000). Η μέγιστη ηλικία που φθάνει το ψάρι

έχει αναφερθεί ότι είναι τα 12 έτη. Το ψάρι αυτό διαβιεί σε βενθικό περιβάλλον, σε υφάλμυρα νερά και σε βάθη από 0 έως 150 m ανάλογα με την περιοχή (Εικ.1.1). Πιο συγκεκριμένα έχει αναφερθεί ότι ζει σε βάθος 50 m στη Δ. Μεσόγειο, 80 m στην Α. Μεσόγειο και στα 150 m στον Ατλαντικό Ωκεανό (Bauchot & Smith, 1984). Κρύβεται την ημέρα και βγαίνει σε κοπάδια την νύχτα έως την αυγή κυνηγώντας την τροφή του. Η περίοδος αναπαραγωγής του είδους προσδιορίζεται τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο. Τα αυγά είναι πελαγικά και τον Ιούλιο εμφανίζονται άτομα μήκους 12 mm (Ranzi 1933).

Εμφανίζεται στον Ανατολικό Ατλαντικό, στον κόλπο της Γασκώνης, στα στενά του Γιβραλτάρ, στη Μεσόγειο θάλασσα, στο ακρωτήριο της Καλής Ελπίδας, τη Νότια Αφρική, στη Μοζαμβίκη στο δυτικό Ινδικό Ωκεανό και στην Ερυθρά Θάλασσα (Εικ.1.2) (Méndez *et al.* 2002).



Εικόνα 1.2 Γεωγραφική εξάπλωση του *Lithognathus mormyrus*.

1.2.2. *Sarpa salpa* (Σάλπα) (Linnaeus, 1758)



Εικόνα 1.3 Άτομο του είδους *Sarpa salpa* (Σάλπα).

Φτάνει σε μήκος τα 50 cm (Bauchot 1987). Ζει σε βραχώδεις βυθούς με βλάστηση έως το βάθος των 20 m εκτός βέβαια και κάποιων εξαιρετικών περιπτώσεων που φτάνει τα 70 cm (Εικ.1.3). Σχηματίζουν κοπάδια 30 με 60 άτομα και πολλές φορές αναμειγνύονται με κοπάδια διαφορετικών ειδών όπως γόπα και μαγιάτικο (Bauchot & Hureau, 1990). Η γεννητική ωρίμανση του είδους παρατηρήθηκε τους μήνες Σεπτέμβριο – Οκτώβριο (Ranzi 1933) και Μάρτιο – Απρίλιο (Ρογδάκης και συν. 2001). Υπάρχουν 2 αναπαραγωγικές περιόδους οι οποίες είναι άμεσα συνδεδεμένες με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος (Bauchot & Smith 1984).

Εμφανίζεται στον Ατλαντικό ωκεανό, στον Βискаϊκό Κόλπο, στα στενά του Γιβραλτάρ, στη Σιέρα Λεόνε (συμπεριλαμβανομένης της Μαδέρας), στις Κανάριες νήσους, στο Ακρωτήριο Βέρντε και στη Νότια Αφρική (Bauchot & Smith 1984). Απαντάται σε όλη τη Μεσόγειο και σπανίως στη Μαύρη θάλασσα (Εικ.1.4).



Εικόνα 1.4 Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Sarpa salpa*.

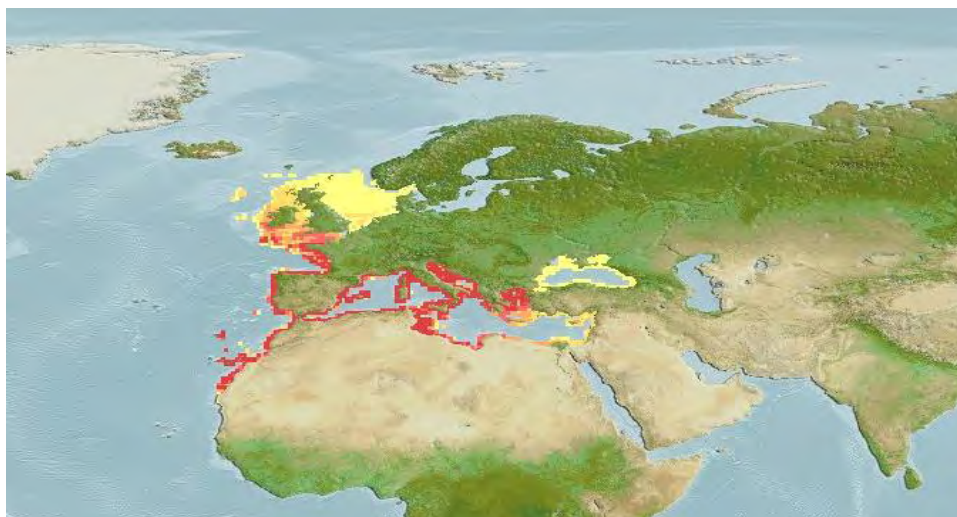
1.2.3. *Sparus aurata* (Τσιπούρα) (Linnaeus, 1758).



Εικόνα 1.5 Άτομο του είδους *Sparus aurata* (Τσιπούρα).

Το μέγιστο μήκος στο οποίο φθάνει το συγκεκριμένο είδος ψαριού ανέρχεται στα 700mm (Bauchot & Hureau 1986). Το ψάρι αυτό διαβιεί σε βενθικό περιβάλλον, σε υφάλμυρα νερά και σε βάθη από 0 έως 150 m (Εικ. 1.5). Ζει κοντά στις ακτές (Arias & Drake 1990). Το ιδανικό βάθος είναι 5 – 30 m και η ιδανική αλατότητα είναι 25 – 42‰ (Bauchot 1987).

Εμφανίζεται στον ανατολικό Ατλαντικό Ωκεανό, στα ανοιχτά της Μεγάλης Βρετανίας, στην Αδριατική, στην Μεσόγειο θάλασσα, βόρεια της Μαύρης θάλασσας, κατά μήκος των ακτών της βορείου Αφρικής και στο Αιγαίο Πέλαγος (Εικ. 1.6) (Méndez *et al.* 2002).



Εικόνα 1.6 Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Sparus auratus*.

1.2.4. *Diplodus sargus* (Σαργός) (Linnaeus, 1758).



Εικόνα 1.7 Άτομο του είδους *Diplodus sargus* (Σαργός).

Ο σαργός ζει σε παραθαλάσσια νερά με βραχώδεις πυθμένες και αμμουδιές κοντά σε βράχια. Στην Μεσόγειο θάλασσα απαντάται στα 50 μέτρα ενώ στο Ατλαντικό ωκεανό απαντάται σε πιο βαθιά νερά. Την άνοιξη εισέρχεται από την ανοιχτή θάλασσα σε υφάλμυρα νερά και λιμνοθάλασσες. Το φθινόπωρο επιστρέφει στη θάλασσα. Ζει σε ομάδες ανάμεσα σε λιμνώνες Ποσειδωνίας (Smith 1986) (Εικ. 1.7). Στην ανατολική Μεσόγειο ο σαργός αναπαράγεται από τον Ιανουάριο έως τον Μάρτιο. Στην δυτική Μεσόγειο αναπαράγεται από τον Μάρτιο έως τον Ιούνιο. Ωριμάζει γεννητικά στον 2^ο χρόνο της ζωής του περίπου στα 17cm (Ranzi 1933).

Ο σαργός απαντάται στα παράλια του Ατλαντικού από τον κόλπο της Μπισκάγια έως τις νήσους του Πράσινου Ακρωτηρίου (Βέρντε), τις Κανάριες νήσους και την Μαδέρα. Επίσης απαντάται στην Μαύρη θάλασσα και στην Μεσόγειο (Λιουδάκης 2001) (Εικ. 1.8).



Εικόνα 1.8 Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Diplodus sargus*

1.2.5. *Diplodus puntazzo* (Μυτάκι) (Cetti, 1977).



Εικόνα 1.9 Άτομο του είδους *Diplodus puntazzo* (Μυτάκι).

Το μυτάκι ζει σε παράκτια νερά ανάμεσα σε βράχους καλυμμένους με φύκη ή σε λειμώνες μέχρι το βάθος των 150 m (Εικ.1.9). Απαντάται συνήθως σε βάθος ως 60 m. Είναι ευρύαλο είδος, καθότι τα νεαρά άτομα ζουν σε παράκτια τέλματα και διεισδύουν σε υφάλμυρα νερά. Ενώ τα ενήλικα κατευθύνονται στην ζώνη των βράχων. Αναπαράγεται τον Σεπτέμβριο με Οκτώβριο. Την άνοιξη τα νεαρά άτομα έχουν μήκος 50 mm και απαντώνται σε ακτές ή σε υφάλμυρα νερά (Scheider, 1990).

Εμφανίζεται στη Μεσόγειο, την Αδριατική, τον Ατλαντικό ωκεανό και στη Βόρεια Αφρική. Είναι σύνηθες στις Ιταλικές θάλασσες, κυριότερα στον κόλπο της Γασκόνης, και σπανιότερα στη Σιέρα Λεόνε (Λιουδάκης 2001) (Εικ. 1.10).



Εικόνα 1.10 Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Diplodus puntazzo*

1.2.6. *Diplodus annularis* (Σπάρος)(Linnaeus, 1758).

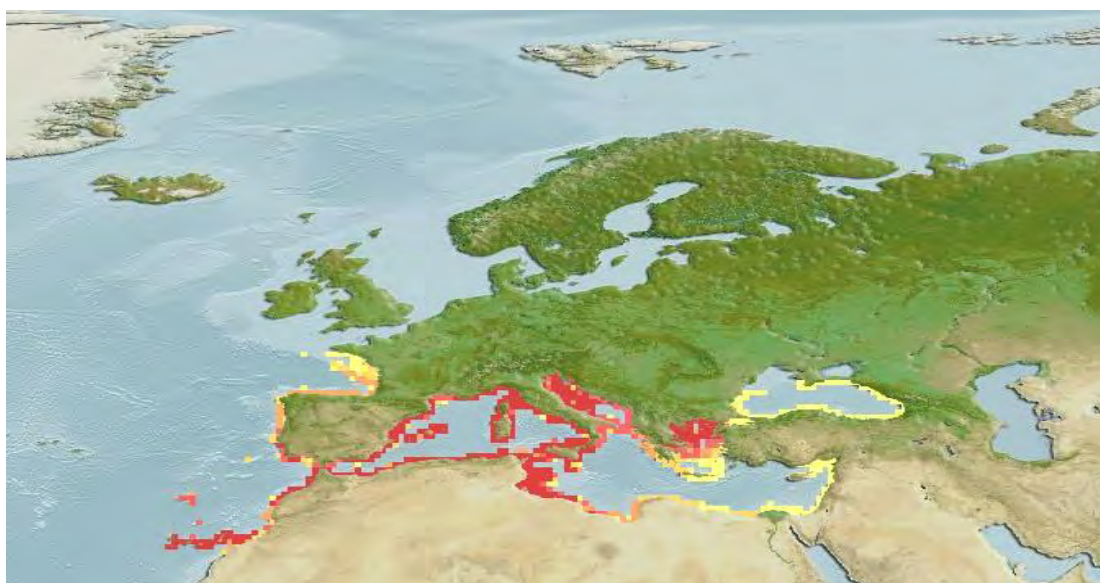


Εικόνα 1.11 Άτομο του είδους *Diplodus annularis* (Σπάρος).

Ο σπάρος είναι παράκτιο είδος, σχηματίζει κοπάδια και ζει σε λειμώνες ποσειδωνίας και σε αμμώδεις βυθούς σε βάθη που κυμαίνονται από 30 – 90 cm. Το

μεγαλύτερο βάθος στο οποίο έχει βρεθεί το είδος είναι από 60 – 150 m (Εικ. 1.11). Τα ψάρια αναπαράγονται σε ηλικία ενός έτους έχοντας ολικό μήκος σώματος 10 cm (Μίνος 2004).

Το είδος απαντάται στην Μεσόγειο θάλασσα στην Μαύρη θάλασσα και στην θάλασσα του Αζόφ (Εικ. 1.12). Συναντάται στον Ατλαντικό ωκεανό από τον Βισκαϊκό κόλπο έως την Μαδέρα και τις Κανάριες νήσους (Λιουδάκης 2001).



Εικόνα 1.12 Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Diplodus annularis*

1.2.7. *Diplodus vulgaris* (Σαργόπαπας) (Linnaeus, 1758).



Εικόνα 1.13 Άτομο του είδους *Diplodus vulgaris* (Σαργόπαπας).

Ο σαργόπαπας διαβιεί σε παραθαλάσσιες περιοχές με βραχώδεις ή αμμώδεις βυθούς ενώ τα βάθη που συναντάται είναι για τον Ατλαντικό ωκεανό τα 90 m και για την Μεσόγειο θάλασσα τα 70 m (Εικ. 1.13). Τα νεαρά άτομα ζουν σε λειμώνες ποσειδωνίας και εισέρχονται σε λιμνοθάλασσες. Τα είδος ενηλικιώνεται στο δεύτερο έτος της ζωής του με ολικό μήκος σώματος περίπου 17 cm (Παπαλεξίου & Ζαμπάτης 2000).

Ο σαργόπαπας απαντάται σε όλη την Μεσόγειο θάλασσα ενώ έχει καταγραφεί και στην Μαύρη θάλασσα εκτός της Βουλγαρίας. Βρίσκεται στον Ατλαντικό ωκεανό από την Μεγάλη Βρετανία έως τα νησιά του ακρωτηρίου Βερντε, την Μαδέρα και τις Κανάριες νήσους (Μίνος 2005). (Εικ. 1.14).



Εικόνα 1.14 Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Diplodus vulgaris*.

1.3 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετηθεί και να εκτιμηθεί η ηλικία και η αύξηση των 7 ειδών σπαροειδών, να μελετηθεί η διάκριση και η δομή πληθυσμών όπως και η συχνότητα εμφάνισης τους στον Θερμαϊκό κόλπο και να προσδιοριστούν οι παράγοντες που καθορίζουν την παρουσία των ιχθυδίων και των ενήλικων ατόμων

σε κάθε περιοχή του κόλπου, και συγκεκριμένα στην περιοχή του λιμανιού των Νέων Μουδανιών Χαλκιδικής. Παράλληλα στους σκοπούς της μελέτης ήταν και η σύνταξη μιας νέας κλείδας προσδιορισμού των ιχθυδίων των τριών ειδών σπαροειδών βασισμένη στην εδρική πλευρά.

2.ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ

Για την πραγματοποίηση της έρευνας έλαβαν χώρα τα παρακάτω:

- Δειγματοληψίες με πεζότρατα διαφόρων μηκών και μηχανότρατα.
- Αναγνώριση των 7 ειδών σπαροειδών με την χρήση διαφόρων ταξινομικών κλειδών.
- Μετρήσεις ηλικίας βασισμένες στους δακτυλίους των λεπιών.

Οι μέθοδοι και η τεχνολογία που εφαρμόστηκαν περιγράφονται στη συνέχεια.

2.1 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ

2.1.1. Περιοχή δειγματοληψιών

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε από τον Φεβρουάριο του 2004 έως τον Νοέμβριο του 2007. Η περιοχή που πραγματοποιούνταν οι δειγματοληψίες ήταν η ακτογραμμή Νοτιοανατολικά του Θερμαϊκού Κόλπου στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών, με συντεταγμένες $40^{\circ} 14,1'$ γεωγραφικό πλάτος και $23^{\circ} 16,7'$ γεωγραφικό μήκος (Εικ. 2.1), σε βάθος που δεν ξεπερνούσε το 1,5m, και ήταν συνήθως 0,5 m. Η ευρύτερη περιοχή δειγματοληψίας χαρακτηρίζεται από αμμώδες και ιλλώδες υπόστρωμα όπως διαμορφώθηκε μετά την κατασκευή των λιμενικών υποδομών, και την μερική καταστροφή των μεικτών λειμώνων της *Posidonia oceanica* και *Cymodocea nodosa* (Τζάκρης 2006). Αυτό το είδος βυθού βοηθούσε πολύ λόγω της ποικιλομορφίας του στην σύλληψη των συγκεκριμένων ειδών. Οι δειγματοληψίες με την μηχανότρατα έγιναν στον Θερμαϊκό κόλπο από τον Οκτώβριο του 2008 ως τον Νοέμβριο του 2009 (Εικ.2.2).



Εικόνα 2.1 Το λιμανιού των Ν. Μουδανιών Χαλκιδικής.



Εικόνα 2.2 Χάρτης του κόλπου Θερμαϊκού.

2.1.2 Αλιευτικά εργαλεία

Στις δειγματοληψίες χρησιμοποιήθηκαν 3 πεζότρατες χωρίς κόμπους, τα οποία είχαν τα εξής χαρακτηριστικά: άνοιγμα ματιού 3 mm, ύψος 1,5 m και μήκη 3m, 6 m και 12 m αντίστοιχα (Εικ. 2.3). Δύο άτομα, ένα σε κάθε άκρη του διχτυού έκαναν σύρση μέχρις ότου οι δύο άκρες του να «κλείσουν» και στη συνέχεια σύρονταν προς

την ακτή δημιουργώντας πίσω του ένα μεγάλο σάκο μέσα στον οποίο είναι αιχμαλωτισμένα τα ψάρια. Το επάνω μέρος του δίχτυου ήταν αρματωμένο με φελλούς ώστε να επιπλέει κατά τη διάρκεια της σύρσης ενώ το κάτω μέρος του ήταν αρματωμένο με βαρίδια ώστε να εφάπτεται στον πυθμένα και να διατηρείται σε επαφή με αυτόν, καθ' όλη τη διάρκεια της σύρσης. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιούνταν δύο φορές τον μήνα στην ίδια περιοχή με τον ίδιο ακριβώς τρόπο και τον ίδιο αριθμό σύρσεων με τα ίδια αλιευτικά εργαλεία την ίδια ώρα της ημέρας. Χρησιμοποιούσαμε απόχες για την εξαλίευση του γόνου από το δίχτυ.



Εικόνα 2.3 Αλιεία γόνου με δίχτυ μήκους 12 m στο λιμάνι των Ν. Μουδανιών.

Η τράτα βυθού είναι ένα από τα πιο αντιπροσωπευτικά συρόμενα διχτυωτά αλιευτικά εργαλεία (Εικ.2.4). Αποτελείται από επιμέρους κομμάτια διχτυών που ράβονται κατά τέτοιο τρόπο μεταξύ τους ώστε να σχηματίζουν ένα χωνί, το τελευταίο τμήμα του οποίου είναι κλειστό. Σύρεται από την μηχανότρατα και το στόμιο του χωνιού κρατιέται ανοιχτό με την βοήθεια ειδικών επίπεδων κατασκευών που ονομάζονται υδραετοί ή πόρτες (Kaiser & Groot, 2000).



Εικόνα 2.4 Μηχανότρατα.

2.2. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ

2.2.1. Μονιμοποίηση υλικού

Τα ιχθύδια, θανατώνονταν με υπερδοσολογία αναισθητικού MS 222 και στην συνέχεια τοποθετούνταν σε διάλυμα φορμαλδεΰδης 10% ουδετεροποιημένης με 3 g βόρακα ανά λίτρο.

Η φορμαλδεΰδη έχει την ιδιότητα να αφυδατώνει το σώμα και να το συντηρεί βοηθώντας έτσι την παρατήρησή του στο μικροσκόπιο (Χώτος 1992). Ο διαχωρισμός των ειδών γινόταν στο εργαστήριο εντός της πρώτης εβδομάδας. Στη συνέχεια το κάθε είδος τοποθετούνταν σε ξεχωριστή φιάλη όπου αναγράφονταν η περιοχή και η ημερομηνία αλίευσης, καθώς και η θερμοκρασία και η αλατότητα της περιοχής.

2.2.2. Αναγνώριση ειδών

Μια εβδομάδα μετά την μονιμοποίηση των δειγμάτων και έχοντας επέλθει η αφυδάτωση του σώματος των ιχθύων, γίνονταν η αναγνώριση και ο διαχωρισμός των ιχθυδίων (γόνου) ανά είδος με την βοήθεια κλείδας ανάλογα με το μέγεθος του

ψαριού. Τα άτομα αναγνωρίστηκαν με την βοήθεια της κλείδας προσδιορισμού σπαροειδών ιχθύων μήκους 10-11 mm, 15-16 mm, 20-21 mm των Arias & Drake (1990), Ενώ για τον προσδιορισμό των ατόμων με μήκη 20-60 mm και 60-100 mm χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές κλείδες. Για τον προσδιορισμό ενήλικων ατόμων χρησιμοποιήθηκε η κλείδα του Κασπίρη (2000). Για το προσδιορισμό των ειδών της οικογένειας λαμβάνονταν υπόψη το χρώμα, ο αριθμός των χρωματοφόρων στα διάφορα μέρη του σώματος, τα μορφολογικά και μορφομετρικά χαρακτηριστικά του σώματος καθώς και η εποχή εμφάνισης του είδους.

Σε στερεοσκόπιο (OLYMPUS SZX12) με τη χρήση προσπίπτοντος φωτισμού παρατηρήσαμε τη διάταξη των χρωματοφόρων στην ραχιαία περιοχή της κεφαλής, της κοιλιακής χώρας της ουράς και πλευρικά κατά μήκος του σώματος. Στη συνέχεια με ειδική προσαρμογή ενσωματώθηκε στο στερεοσκόπιο ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (OLYMPUS C-3030 Zoom) και έγινε φωτογράφιση.

2.2.3. Μετρήσεις

Ολικού μήκους – βάρους σώματος

Σε κάθε άτομο λαμβάνονταν η μέτρηση του ολικού μήκους σώματος (*TL*) και του ολικού βάρους του σώματος (*W*). Στο γόνο οι μετρήσεις μήκους ελήφθησαν με την βοήθεια ηλεκτρονικού παχύμετρου με ακρίβεια 0,01 mm. Οι μετρήσεις γίνονταν πάντα από την αριστερή πλευρά του σώματος του ψαριού. Το ολικό βάρος του σώματος (*W*) μετρήθηκε με ηλεκτρονικό ζυγό (Precisa 220M SCS) με ακρίβεια 0,001 g (Εικ. 2.5).



Εικόνα 2.5 Μορφομετρικές μετρήσεις κατά μήκος του σώματος του ψαριού.

Στα ενήλικα άτομα η αναγνώριση ειδών έγινε σύμφωνα με την κλείδα του Κασπίρη (2000). Έπειτα μετρήθηκε το ολικό μήκος σώματος (*TL*) με ιχθυόμετρο και το ολικό βάρος σώματος (*W*) μετρήθηκε με ηλεκτρονικό ζυγό (Precisa 220M SCS) με ακρίβεια 0,001 g. Τέλος αφαιρέθηκαν τα λέπια από το σώμα των ενήλικων ατόμων που αλιεύθηκαν.

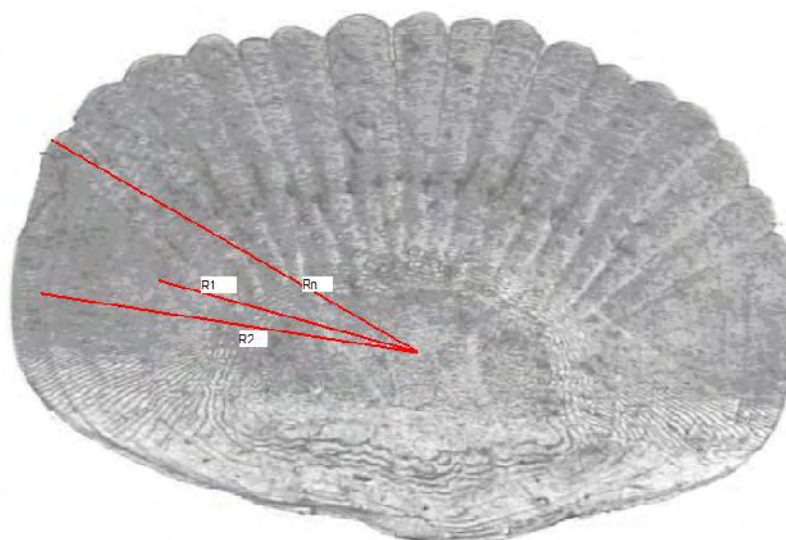
Μετρήσεις λεπιών

Τα λέπια αφαιρούνταν από τον κορμό του ψαριού και από συγκεκριμένη περιοχή με την χρήση λαβίδας. Συνήθως η περιοχή αυτή βρισκόταν στα πλευρά μεταξύ της αρχής της βάσης του πρώτου ραχιαίου και του θωρακικού πτερυγίου (Casselman 1983). Αφαιρούσαμε τουλάχιστον 8 λέπια ώστε να εξαχθεί πιο αξιόπιστο συμπέρασμα.

Μετά την αφαίρεση των λεπιών τα τοποθετούσαμε σε γλυκό νερό για να μαλακώσουν οι ιστοί που τυχόν βρίσκονταν πάνω στο λέπι και στην συνέχεια με ελαφρά πίεση μεταξύ των δακτύλων ολοκληρώνονταν ο καθαρισμός των λεπιών. Αφού στεγνωναν, τα τοποθετούσαμε σε μία διαφανή αντικειμενοφόρο με την βοήθεια μιας λαβίδας με λεπτά άκρα. Όλα τα λέπια έπρεπε να έχουν την ίδια φορά (προς τα επάνω). Έπειτα καλύπτονταν με μια ακόμη διαφανή αντικειμενοφόρο. Οι δύο αντικειμενοφόροι τυλίγονταν στις άκρες τους με ειδική διάφανη ταινία και επάνω σε

αυτήν αναγράφονταν ο αριθμός δείγματος, η ημερομηνία αλίευσης, το ολικό μήκος σώματος και το ολικό βάρος του ατόμου.

Οι αντικειμενοφόροι με τα λέπια αποτελούσαν πλέον μόνιμα παρασκευάσματα. Η εξέταση της ηλικίας των λεπιών γινόταν στο στερεοσκόπιο OLYMPUS SZ X 12 με φακό ρυθμισμένο στο $\times 0,5$ και μεγέθυνση ανάλογη με το μέγεθος του κάθε λεπιού, πάνω σε μαύρο ή λευκό υπόβαθρο με προσπίπτοντα φωτισμό. Οι μετρήσεις που γίνονταν στα λέπια αφορούσαν κυρίως τις διαστάσεις τους όπως τη διαγώνια ακτίνα του λεπιού (R_n) και τις ακτίνες (R_1 , R_2 κτλ) που άρχιζαν από τον πυρήνα προς την περιφέρεια του μέχρι τον κάθε ετήσιο δακτύλιο φροντίζοντας να βρίσκονταν όλες πάνω στον ίδιο νοητό άξονα (Εικ. 2.6). Οι αποστάσεις μετρούνταν με την βοήθεια του προγράμματος Image analysis Pro 4.0.



Εικόνα 2.6 Μέτρηση δακτυλίων λεπιού του είδους *Sparus aurata* με την χρήση στερεοσκοπίου προσπίπτοντος φωτισμού σε λευκό υπόβαθρο.

(R_n = διαγώνια ακτίνα από το κέντρο του πυρήνα του λεπιού,

R_1 = ακτίνα του πρώτου δακτυλίου από το κέντρο του πυρήνα του λεπιού,

R_2 = ακτίνα του δεύτερου δακτυλίου από το κέντρο του πυρήνα του λεπιού).

Μετά την μέτρηση των ακτινών των λεπιών και αφού γίνει ο προσδιορισμός της ηλικίας του κάθε ατόμου, ακολουθούσε στατιστική επεξεργασία με το πρόγραμμα Excel 2003. Πραγματοποιούνταν το διάγραμμα $Rn - TL$ και προσδιορίζονταν οι παράμετροι a και b . Ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε είναι $Y = a \cdot X^b$ (όπου Y είναι το ολικό μήκος σώματος TL σε mm, όπου X είναι η ολική διαγώνια ακτίνα Rn , όπου a είναι μια σταθερά που υπολογίζεται από την επίλυση της εξίσωσης, όπου b είναι συντελεστής). Ακολουθούσε ο ανάδρομος υπολογισμός μήκους (Back calculation) με την βοήθεια του οποίου υπολογίζονταν το μήκος που είχε το ψάρι όταν σχηματίστηκε ο πρώτος δακτύλιος. Έπειτα ακολουθούσε περιγραφική στατιστική για τον κάθε δακτύλιο των λεπιών στο σύνολο των ατόμων του κάθε είδους.

2.3 ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΑΥΞΗΣΗΣ

Η μελέτη της αύξησης από την ανάλυση της κατανομής των μηκών των ψαριών αρχικά εφαρμόστηκε από τον Petersen (1892). Η εκτίμηση πραγματοποιούνταν με την επεξεργασία των δειγμάτων και τη δημιουργία κλάσεων μήκους. Με τον τρόπο αυτό ο Petersen κατασκεύαζε ένα διάγραμμα κλάσεων μήκους-ηλικίας. Υπάρχουν όμως, κάποιες παράμετροι οι οποίες δεν είναι εύκολο να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας το γραμμικό μοντέλο αύξησης. Οι παράμετροι αυτοί που αφορούν την αύξηση ενός πληθυσμού δηλαδή η μελέτη της αύξησης των ατόμων σε μήκος σε σχέση με την ηλικία περιγράφονται ικανοποιητικά από την εξίσωση του von Bertalanffy (Von Bertalanffy 1938). Στην εξίσωση δεν συμπεριλαμβάνονται τα πρώτα στάδια της ζωής των ψαριών για τον λόγο ότι οι ιχθυονύμφες δεν αυξάνουν πάντα με βάση την εξίσωση αυτή.

Με βάση την εξίσωση του von Bertalanffy ένα ψάρι αυξάνεται σε μήκος με την ηλικία και τείνει να αποκτήσει ασυμπτωτικά μια μέγιστη τιμή. Η μορφή της εξίσωσης είναι η εξής:

$$Lt = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)}).$$

Στην εξίσωση όπου :

Lt = είναι το ολικό μήκος την χρονική στιγμή t ,

L_{∞} = το ασυμπτωτικό μήκος του σώματος δηλαδή το μήκος που θα αποκτούσε το ψάρι αν ζούσε άπειρο χρόνο,

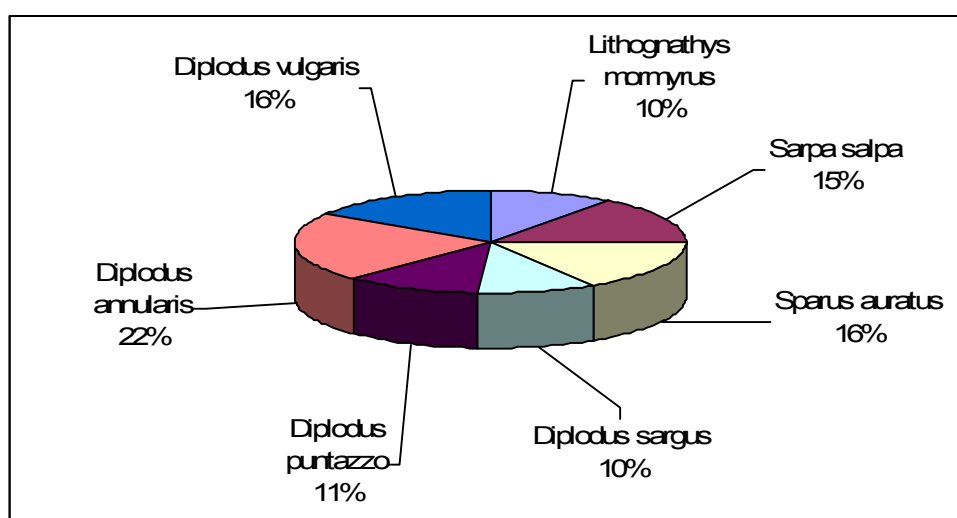
k = η παράμετρος που εκφράζει τον ρυθμό με τον οποίο το ψάρι πλησιάζει το L_{∞} ,

t = είναι η ηλικία σε έτη και t_0 η υποθετική ηλικία στην οποία το ψάρι είχε μήκος 0.

Εφόσον είναι γνωστά για περισσότερες από 5 ηλικιακές κλάσεις τα ζεύγη μήκους – ηλικίας είναι δυνατόν να γίνει η εκτίμηση των παραμέτρων της εξίσωσης του von Bertalanffy με την βοήθεια της μη-γραμμικής επίλυσης. Για τον υπολογισμό αυτό χρησιμοποιήσαμε το προγράμμα Statgraphics που δίνουν την καλύτερη και ευκολότερη μη-γραμμική επίλυση. Για την μη-γραμμική επίλυση χρησιμοποιήθηκε το Statgraphics 5.0 που είναι πιο απλοποιημένο σε σχέση με το Statistica και χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο Marquardt.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συνολικά αλιεύθηκαν 691 ενήλικα άτομα διαφόρων μεγεθών των 7 ειδών σπαροειδών. Αναλυτικότερα αλιεύθηκαν 71 άτομα (10%) *Lithognathys mormyrus*, 102 άτομα (15%) *Sarpa salpa*, 112 άτομα (16%) *Sparus aurata*, 68 άτομα (10%) *Diplodus sargus*, 77 άτομα (11%) *Diplodus puntazzo*, 151 άτομα (22%) *Diplodus annularis* και 110 άτομα (16%) *Diplodus vulgaris* (Σχ. 3.1).



Σχήμα 3.1. Ποσοστό (%) των ατόμων 7 ειδών σπαροειδών που αλιεύθηκαν κατά την περίοδο δειγματοληψίας Νοέμβριος 2008 - Νοέμβριος 2009.

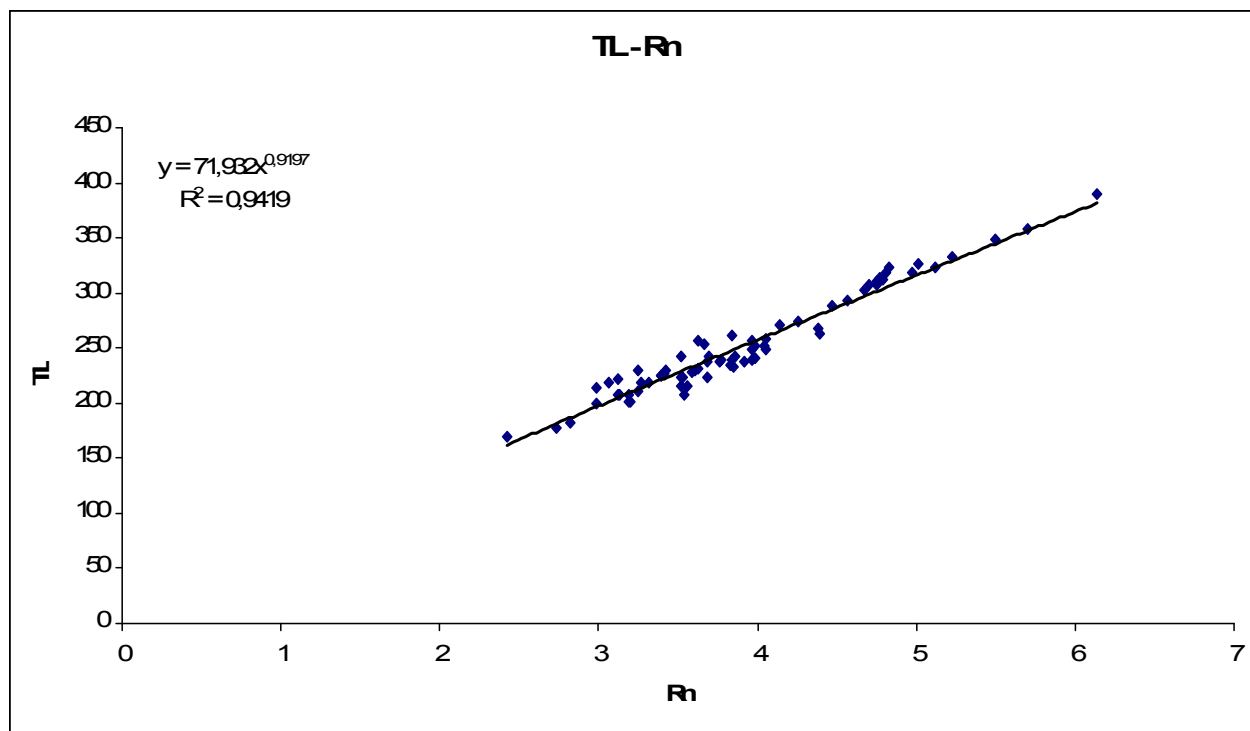
Σύμφωνα με την παρούσα εργασία στον Θερμαϊκό κόλπο αλιεύθηκαν άτομα του είδους *L. mormyrus*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 6 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 169 – 389 mm. Στα άτομα του είδους *S. salpa* η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 4 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 152 - 261mm. Στα άτομα του είδους *S. auratus* η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 5 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού

μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 258 – 342 mm. Στα άτομα του είδους *D. sargus* η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 5 έτη.

Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 182 – 255 mm. Στα άτομα του είδους *D. puntazzo* η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 5 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 155 – 270 mm. Στα άτομα του είδους *D. annularis* η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 5 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 134 – 184 mm. Στα άτομα του είδους *D. vulgaris* η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 6 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 165 – 232 mm

3.1. *Lithognathys mormyrus* (Linnaeus, 1758).

Αλιεύθηκαν 71 ενήλικα άτομα του είδους *L. mormyrus*, μεγέθους από 169 ως 389mm. Με βάση την παρατήρηση των λεπιών αναγνωρίστηκαν ως 6 δακτύλιοι. Δημιουργήθηκε το Σχήμα *TL- Rn* (Σχ. 3.1.1) με εκθετική γραμμική τάσης. Ο τύπος είναι $Y = a \cdot X^b$. Από την εξίσωση του Σχήματος βρέθηκε ότι το R^2 είναι $> 0,94$. Άρα σύμφωνα με τον συντελεστή συσχέτισης προκύπτει ότι η σχέση *TL- Rn* έχει πολύ υψηλή συσχέτιση, δηλαδή το ολικό μήκος σώματος (*TL*) αυξάνεται αναλογικά με την διαγώνια ακτίνα του λεπιού (*Rn*).



Σχήμα 3.1.1 Σχέση ολικού μήκους σώματος (TL) και της διαγώνιας ακτίνας του λεπιού (Rn) στο σύνολο των ατόμων του *L. mormyrus*.

Βρέθηκαν οι μέσοι όροι του Rn , $R1$, $R2$, $R3$, $R4$, $R5$ και $R6$. Έγινε λογαρίθμηση των στηλών TL και Rn . Ακολούθησε ο ανάδρομος υπολογισμός μήκους (Back calculation) (Πίν. 1.1). Έπειτα έγινε η περιγραφική στατιστική για κάθε δακτύλιο των λεπιών, των ατόμων του *L. mormyrus*.

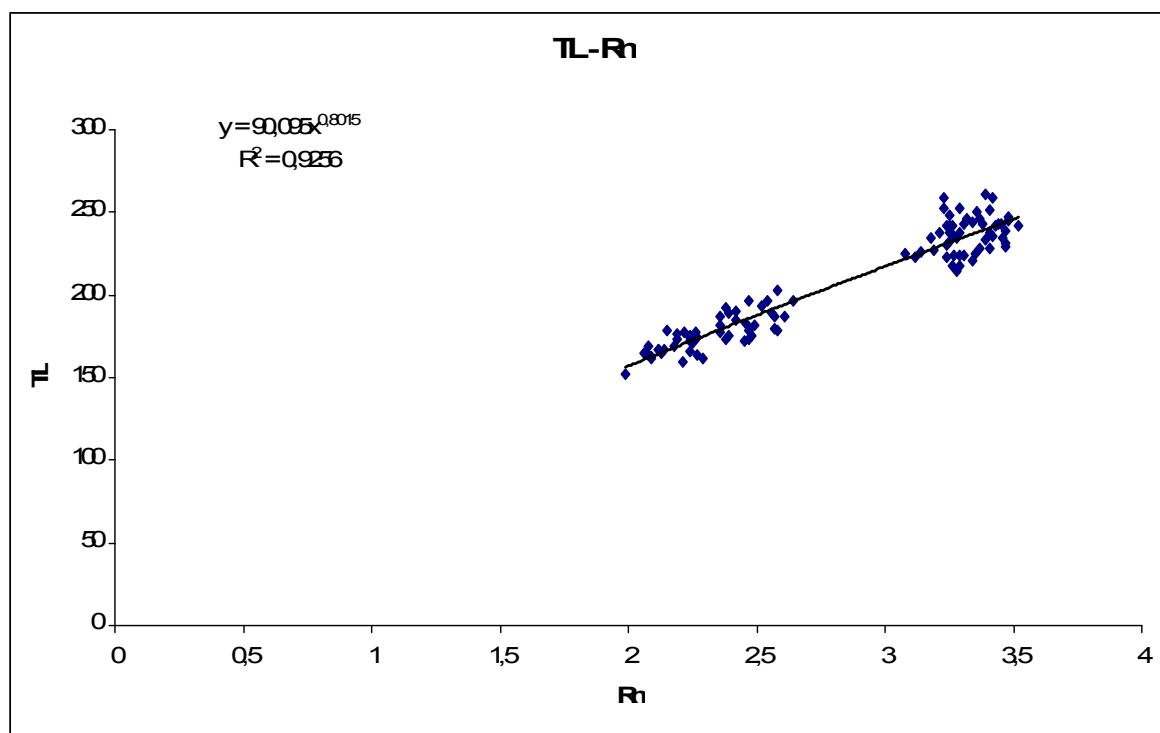
Πίνακας 1.1 Ανάδρομος υπολογισμός (Back calculation) ολικού μήκους σώματος (TL) του είδους *L. mormyrus*.

$TL1$	$TL2$	$TL3$	$TL4$	$TL5$	$TL6$
108,3496	163,0352	209,6858	253,3785	287,3702	340,586

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που έγιναν στο στατιστικό πακέτο Statgraphics οι τιμές των παραμέτρων αύξησης είναι οι εξής $L_{\infty} = 409,50$ mm και $k = 0,100$.

3.2. *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758)

Αλιεύθηκαν ενήλικα άτομα του είδους *S. salpa* μεγέθους από 152 ως 261mm. Με βάση την παρατήρηση των λεπιών αναγνωρίστηκαν ως 4 δακτύλιοι. Δημιουργήθηκε το Σχήμα *TL- Rn* (Σχ. 3.1.2) με εκθετική γραμμή τάσης. Ο τύπος είναι $Y = a \cdot X^b$. Από την εξίσωση του Σχήματος βρέθηκε ότι το R^2 είναι $> 0,92$. Σύμφωνα με τον συντελεστή συσχέτισης προκύπτει ότι μεταξύ *TL- Rn* υπάρχει υψηλή συσχέτιση.



Σχήμα 3.1.2 Σχέση ολικού μήκους σώματος (*TL*) και της διαγώνιας ακτίνας του λεπιού (*Rn*) στο σύνολο των ατόμων του *S. salpa*.

Βρέθηκαν οι μέσοι όροι του *Rn*, *R1*, *R2*, *R3*, *R4*, *R5* και *R6*. Έγινε λογαρίθμηση των στηλών *TL* και *Rn*. Ακολούθησε ο ανάδρομος υπολογισμός μήκους

(Back calculation) (Πίν. 1.3). Έπειτα έγινε η περιγραφική στατιστική για κάθε δακτύλιο των λεπιών, των ατόμων του *S. salpa*.

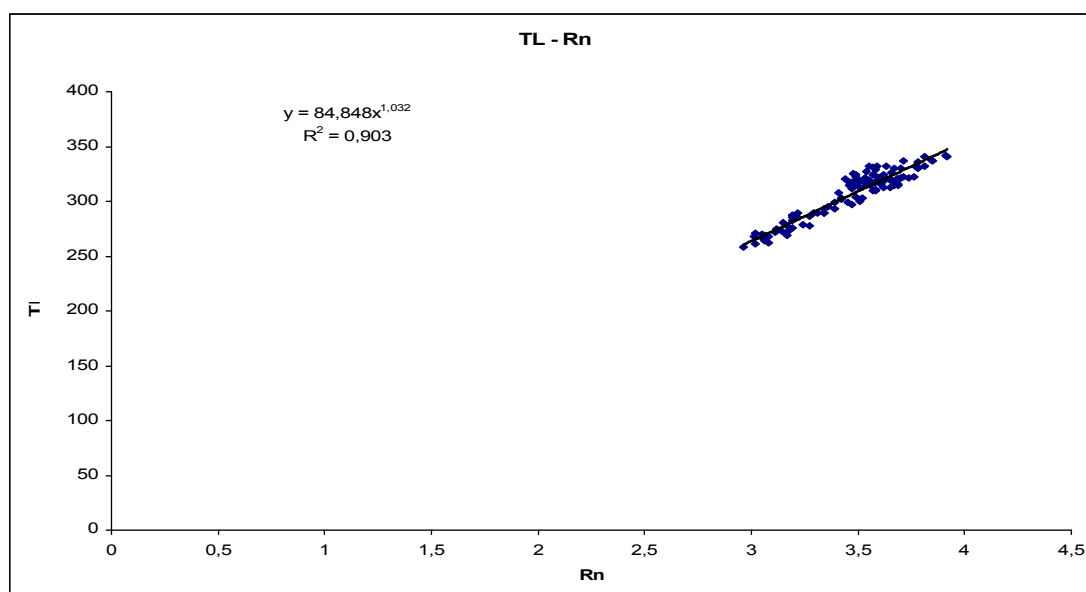
Πίνακας 1.3 Ανάδρομος υπολογισμός (Back calculation) ολικού μήκους σώματος (*TL*) του είδους *S. salpa*.

<i>TL1</i>	<i>TL2</i>	<i>TL3</i>	<i>TL4</i>
120,3421	168,8755	182,039	225,2155

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που έγιναν στο στατιστικό πακέτο Statgraphics οι τιμές των παραμέτρων αύξησης είναι οι εξής $L_{\infty} = 283,50$ mm και $k = 0,120$.

3.3. *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758).

Αλιεύθηκαν ενήλικα άτομα του είδους *S. auratus* μεγέθους από 258 ως 342 mm. Με βάση την παρατήρηση των λεπιών αναγνωρίστηκαν ως 5 δακτύλιοι. Δημιουργήθηκε το Σχήμα *TL- Rn* (Σχ. 3.1.3) με εκθετική γραμμή τάσης. Ο τύπος είναι $Y = a \cdot X^b$. Από την εξίσωση του Σχήματος βρέθηκε ότι το R^2 είναι $>0,9$. Σύμφωνα με τον συντελεστή συσχέτισης προκύπτει ότι μεταξύ *TL- Rn* υπάρχει καλή συσχέτιση.



Σχήμα 3.1.3 Σχέση ολικού μήκους σώματος (TL) και της διαγώνιας ακτίνας του λεπιού (Rn) στο σύνολο των ατόμων του *S. auratus*.

Βρέθηκαν οι μέσοι όροι του Rn , $R1$, $R2$, $R3$, $R4$, $R5$ και $R6$. Έγινε λογαρίθμηση των στηλών TL και Rn . Ακολούθησε ο ανάδρομος υπολογισμός μήκους (Back calculation) (Πίν. 1.5). Έπειτα έγινε η περιγραφική στατιστική για κάθε δακτύλιο των λεπιών, των ατόμων του *S. auratus*.

Πίνακας 1.5 Ανάδρομος υπολογισμός (Back calculation)

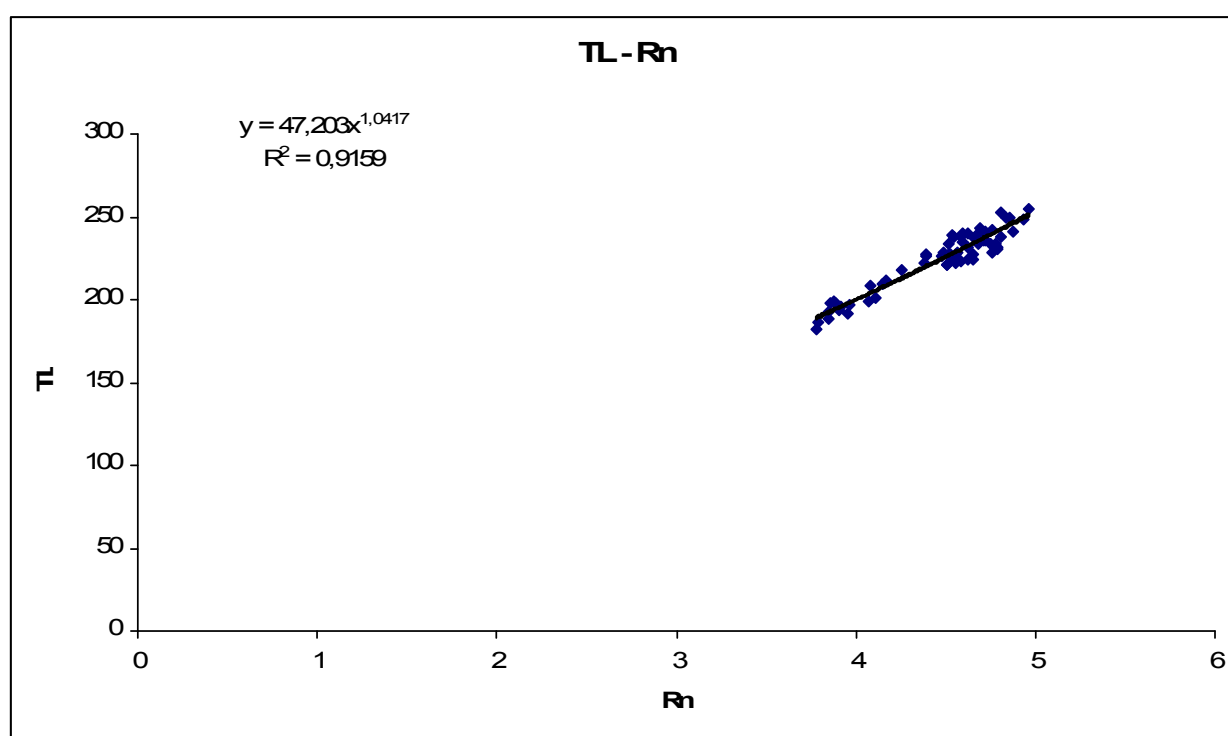
ολικού μήκους σώματος (TL) του είδους *S. auratus*.

$TL1$	$TL2$	$TL3$	$TL4$	$TL5$
113,8824	207,1698	252,3224	292,5877	315,1462

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που έγιναν στο στατιστικό πακέτο Statgraphics οι τιμές των παραμέτρων αύξησης είναι οι εξής $L_{\infty} = 367,50$ mm και $k = 0,220$.

3.4. *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758).

Αλιεύθηκαν 68 ενήλικα άτομα του είδους *D. sargus* μεγέθους από 182 ως 255 mm. Με βάση την παρατήρηση των λεπιών αναγνωρίστηκαν ως 5 δακτύλιοι. Δημιουργήθηκε το Σχήμα *TL- Rn* (Σχ. 3.1.4) με εκθετική γραμμική τάσης. Ο τύπος είναι $Y = a \cdot X^b$. Από την εξίσωση του Σχήματος βρέθηκε ότι το R^2 είναι >0,91. Σύμφωνα με τον συντελεστή συσχέτισης προκύπτει ότι μεταξύ *TL- Rn* υπάρχει καλή συσχέτιση.



Σχήμα 3.1.4 Σχέση ολικού μήκους σώματος (*TL*) και της διαγώνιας ακτίνας του λεπιού (*Rn*) στο σύνολο των ατόμων του *D. sargus*.

Βρέθηκαν οι μέσοι όροι του *Rn*, *R1*, *R2*, *R3*, *R4*, *R5* και *R6*. Έγινε λογαρίθμηση των στηλών *TL* και *Rn*. Ακολούθησε ο ανάδρομος υπολογισμός μήκους (Back calculation) (Πίν. 1.7). Έπειτα έγινε η περιγραφική στατιστική για κάθε δακτύλιο των λεπιών, των ατόμων του *D. sargus*.

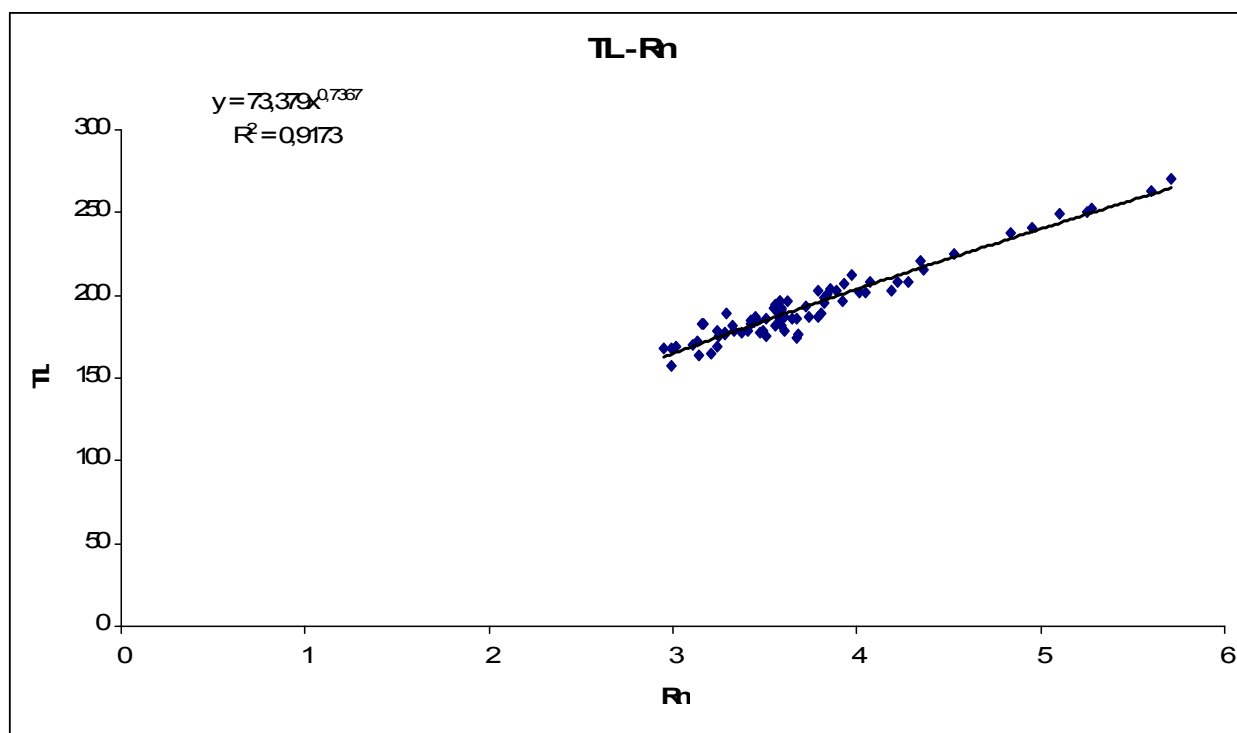
Πίνακας 1.7 Ανάδρομος υπολογισμός (Back calculation) ολικού μήκους σώματος (*TL*) του είδους *D. sargus*.

<i>TL1</i>	<i>TL2</i>	<i>TL3</i>	<i>TL4</i>	<i>TL5</i>
66,08044	101,1437	129,5272	167,2713	209,2773

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που έγιναν στο στατιστικό πακέτο Statgraphics οι τιμές των παραμέτρων αύξησης είναι οι εξής $L_{\infty} = 273,00$ mm και $k = 0,150$.

3.5. *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1977).

Αλιεύθηκαν 77 ενήλικα άτομα του είδους *D. puntazzo* μεγέθους από 155 ως 270 mm. Με βάση την παρατήρηση των λεπιών αναγνωρίστηκαν ως 5 δακτύλιοι. Δημιουργήθηκε το Σχήμα *TL- Rn* (Σχ. 3.1.5) με εκθετική γραμμική τάσης. Ο τύπος είναι $Y = a \cdot X^b$. Από την εξίσωση του Σχήματος βρέθηκε ότι το R^2 είναι $>0,92$. Σύμφωνα με τον συντελεστή συσχέτισης προκύπτει ότι μεταξύ *TL- Rn* υπάρχει πολύ καλή συσχέτιση.



Σχήμα 3.1.5 Σχέση ολικού μήκους σώματος (TL) και της διαγώνιας ακτίνας του λεπιού (Rn) στο σύνολο των ατόμων του *D. puntazzo*.

Βρέθηκαν οι μέσοι όροι του Rn , $R1$, $R2$, $R3$, $R4$, $R5$ και $R6$. Έγινε λογαρίθμηση των στηλών TL και Rn . Ακολούθησε ο ανάδρομος υπολογισμός μήκους (Back calculation) (Πίν. 1.9). Έπειτα έγινε η περιγραφική στατιστική για κάθε δακτύλιο των λεπιών, των ατόμων του *D. Puntazzo*.

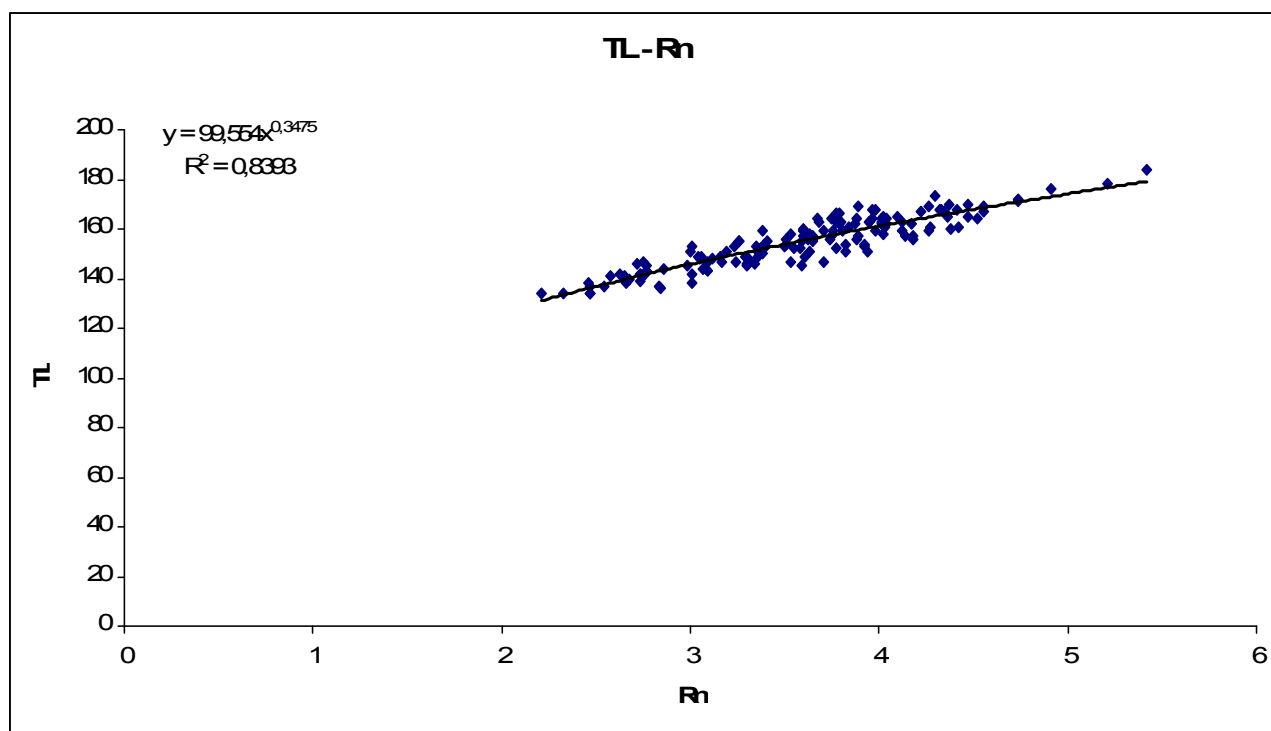
Πίνακας 1.9 Ανάδρομος υπολογισμός (Back calculation) ολικού μήκους σώματος (TL) του είδους *D. puntazzo*.

$TL1$	$TL2$	$TL3$	$TL4$	$TL5$
90,9703	137,853	172,987	200,848	231,972

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που έγιναν στο στατιστικό πακέτο Statgraphics οι τιμές των παραμέτρων αύξησης είναι οι εξής $L_{\infty} = 273,00$ mm και $k = 0,240$.

3.6. *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758).

Αλιεύθηκαν 151 ενήλικα άτομα του είδους *D. annularis* μεγέθους από 134 ως 184 mm. Με βάση την παρατήρηση των λεπιών αναγνωρίστηκαν ως 5 δακτύλιοι. Δημιουργήθηκε το Σχήμα *TL- Rn* (Σχ. 3.1.6) με εκθετική γραμμή τάσης. Ο τύπος είναι $Y = a \cdot X^b$. Από την εξίσωση του Σχήματος βρέθηκε ότι το R^2 είναι $>0,84$. Σύμφωνα με τον συντελεστή συσχέτισης προκύπτει ότι μεταξύ *TL- Rn* υπάρχει ικανοποιητική συσχέτιση.



Σχήμα 3.1.6 Σχέση ολικού μήκους σώματος (*TL*) και της διαγώνιας ακτίνας του λεπιού (*Rn*) στο σύνολο των ατόμων του *D. annularis*.

Βρέθηκαν οι μέσοι όροι του Rn , $R1$, $R2$, $R3$, $R4$, $R5$ και $R6$. Έγινε λογαρίθμηση των στηλών TL και Rn . Ακολούθησε ο ανάδρομος υπολογισμός μήκους (Back calculation) (Πίν. 1.11). Έπειτα έγινε η περιγραφική στατιστική για κάθε δακτύλιο των λεπιών, των ατόμων του *D. annularis*.

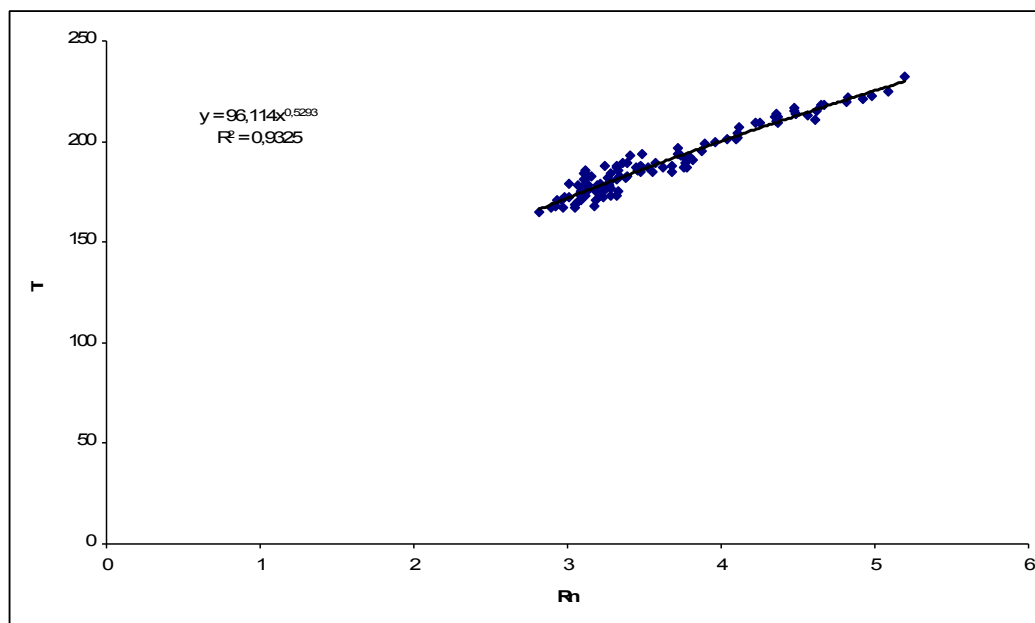
Πίνακας 1.11 Ανάδρομος υπολογισμός (Back calculation) ολικού μήκους σώματος (TL) του είδους *D. annularis*.

$TL1$	$TL2$	$TL3$	$TL4$	$TL5$
120,5849	135,6361	148,7402	157,184	170,5192

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που έγιναν στο στατιστικό πακέτο Statgraphics οι τιμές των παραμέτρων αύξησης είναι οι εξής $L_{\infty} = 199,50$ mm και $k = 0,990$.

3.7. *Diplodus vulgaris* (Linnaeus, 1758).

Αλιεύθηκαν 110 ενήλικα άτομα του είδους *D. vulgaris* μεγέθους από 165 ως 232 mm. Με βάση την παρατήρηση των λεπιών αναγνωρίστηκαν ως 6 δακτύλιοι. Δημιουργήθηκε το Σχήμα $TL-Rn$ (Σχ. 3.1.7) με εκθετική γραμμή τάσης. Ο τύπος είναι $Y = a \cdot X^b$. Από την εξίσωση του Σχήματος βρέθηκε ότι το R^2 είναι $> 0,93$. Σύμφωνα με τον συντελεστή συσχέτισης προκύπτει ότι μεταξύ $TL-Rn$ υπάρχει πολύ καλή συσχέτιση.



Σχήμα 3.1.7 Σχέση ολικού μήκους σώματος (TL) και της διαγώνιας ακτίνας του λεπιού (Rn) στο σύνολο των ατόμων του *D. vulgaris*.

Βρέθηκαν οι μέσοι όροι του Rn , $R1$, $R2$, $R3$, $R4$, $R5$ και $R6$. Έγινε λογαρίθμηση των στηλών TL και Rn . Ακολούθησε ο ανάδρομος υπολογισμός μήκους (Back calculation) (Πίν. 1.13). Έπειτα έγινε η περιγραφική στατιστική για κάθε δακτύλιο των λεπιών, των ατόμων του *D. vulgaris*.

Πίνακας 1.13 Ανάδρομος υπολογισμός (Back calculation) ολικού μήκους σώματος (TL) του είδους *D. vulgaris*.

$TL1$	$TL2$	$TL3$	$TL4$	$TL5$	$TL6$
110,8813	146,6212	167,2441	180,2049	196,6914	208,4451

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που έγιναν στο στατιστικό πακέτο Statgraphics οι τιμές των παραμέτρων αύξησης είναι οι εξής $L_{\infty}=252,00$ mm και $k= 0,240$.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της αύξησης και η εκτίμηση της ηλικίας 7 ειδών σπαροειδών καθώς επίσης και της συχνότητας εμφάνισης τους στον Θερμαϊκό κόλπο. Η εκτίμηση σε μια συγκεκριμένη περιοχή των παραμέτρων αύξησης για τα διάφορα είδη σπαροειδών καθιστά δυνατή τη σύγκριση των δεδομένων με άλλες περιοχές.

Πίνακας 1.15. Συγκριτικός πίνακας παρούσας εργασίας με μελέτες άλλων ερευνητών.

ΕΙΔΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΕΤΗ	TL mm
<i>Lithognathys mormyrus</i>	Παρούσα εργασία	Θερμαϊκός κόλπος	6	169 - 389
	Kallianiotis <i>et al.</i> 2005	Θρακικό πέλαγος	11	55 -345
	Abecasis <i>et al.</i> 2008	Νότια Πορτογαλία	14	400
<i>Sarpa salpa</i>	Παρούσα εργασία	Θερμαϊκός κόλπος	4	152 – 261
	Mendez <i>et al.</i> 2002	Κορνάτι, Κανάριες νήσοι	11	119 – 452
	van der Walt & Beckley 1997	N. Αφρική	6	40 – 270
<i>Sparus aurata</i>	Παρούσα εργασία	Θερμαϊκός κόλπος	5	258 – 342
	Chaoui <i>et al.</i> 2006	BA Αλγερία, Mellah	7	190 – 580
<i>Diplodus sargus</i>	Παρούσα εργασία	Θερμαϊκός κόλπος	5	182 – 255
	Gordoa & Moli 1997	B. Δ. Μεσόγειος θάλασσα	10	90 – 390
	Rajuelo & Lorenzo 2003	Κανάριες νήσους	12	50 – 400
	Abecasis <i>et al.</i> 2008	Νότια Πορτογαλία	16	450
<i>Diplodus puntazzo</i>	Παρούσα εργασία	Θερμαϊκός κόλπος	5	155 – 270
	Kraljevic <i>et al.</i> 2006	Ανατολική Αδριατική	18	133 – 467
	Dom'inguez <i>et al.</i> 2006	Κανάριες νήσους	10	140 – 510
<i>Diplodus annularis</i>	Παρούσα εργασία	Θερμαϊκός κόλπος	5	134 – 184
	Gordoa & Moli 1997	B. Δ. Μεσόγειος θάλασσα	7	90 – 200
	Matic <i>et al.</i> 2007	Ανατολική Αδριατική θάλασσα	13	35 – 234
	Rajuelo & Lorenzo 2002	Αδριατική Κανάριες νήσοι	6	

<i>Diplodus vulgaris</i>	Παρούσα εργασία	Θερμαϊκός κόλπος	6	165 – 232
	Gordoa & Moli 1997	Β. Δ. Μεσόγειος θάλασσα	6	80 – 280
	Abecasis <i>et al.</i> 2008	Νότια Πορτογαλία	14	330
	Pajuelo & Lorenzo 2003	Κανάριες νήσους	9	130 – 370

Στην βορειοδυτική Μεσόγειο θάλασσα αλιεύθηκαν άτομα του είδους *D. sargus*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 10 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 90- 390 mm (Gordoa & Moli 1997) (Πιν 1.15).

Στις ακτές της Νότιας Πορτογαλίας αλιεύθηκαν άτομα του είδους *D. sargus*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 16 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος έφτασε μέχρι 450mm (Abecasis *et al.* 2008).

Στις Κανάριες νήσους αλιεύθηκαν άτομα του είδους *D. sargus*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 12 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 50 – 400 mm (Pajuelo & Lorenzo 2002) (Πιν 1.15).

Κατά τη διάρκεια του 2 έτους της ζωής των ατόμων του είδους *D. sargus* έφτασαν το 50% του μέγιστου μήκους τους. Παρατηρήθηκε ότι παράγοντες που επηρεάζουν τη φυσιολογία του ψαριού παίζουν ρόλο στη δημιουργία δακτυλίου κατά τις διάφορες εποχές του έτους (Morales- nin 1989). Οι Longhurst & Pauly (1987) θεωρούν ότι ο σχηματισμός δακτυλίου μπορεί να οφείλεται σε διαφορά θερμοκρασίας νερού τουλάχιστον κατά 4 βαθμούς. Αργότερα αποδείχτηκε ότι μια εποχιακή θερμοκρασιακή διαφορά του νερού κατά 6 βαθμούς μπορεί να είναι ικανή για να προκαλέσει σχηματισμό δακτυλίου (Newman *et al.* 2000).

Στις ακτές της Νότιας Πορτογαλίας εμφανίστηκαν άτομα του είδους *L. mormyrus*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 14 έτη. Το μέγιστο ολικό μήκος σώματος ήταν 400mm (Abecasis *et al.* 2008) (Πιν 1.15).

Στην παράκτια περιοχή του θρακικού πελάγους εμφανίστηκαν άτομα του είδους *L. mormyrus*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 11 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 55 – 345 mm (Kallianiotis *et al.* 2005).

Στην κεντρική ανατολική Αδριατική στο αρχιπέλαγος των Καναρίων νήσων εμφανίστηκαν άτομα του είδους *D. annularis*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 6 έτη. Κατά το πρώτο έτος τα άτομα είχαν αποκτήσει πάνω από το 50 % του μέγιστου ολικού μήκους σώματος. Κατά το τέλος του 3 και 5 έτους της ζωής τους τα άτομα είχαν το 75% και 95% του μέγιστου ολικού μήκους σώματος αντίστοιχα (Pajuelo & Lorenzo 2002). Ο δακτύλιος σχηματίζεται κατά τους θερινούς και χειμερινούς μήνες όπου παρατηρείται έντονη μεταβολή της θερμοκρασίας. Όταν σχηματίζεται ο δακτύλιος η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 18- 24 °C (Hernandez & Leon 1988). Ο σχηματισμός του δακτυλίου συμβαίνει όταν υπάρχει διαφορά στην θερμοκρασία κατά 6 βαθμούς (Morales- nin & Ralston 1990).

Στο αρχιπέλαγος των Κανάριων νήσων το *D. annularis* αυξάνεται σχετικά γρήγορα κατά τη διάρκεια του 1 έτους της ζωής του φτάνοντας 50% του μέγιστου μήκους του. Μετά το πρώτο έτος της ζωής τους ο ρυθμός αύξησης μειώνεται σημαντικά γεγονός το οποίο οφείλεται στην σεξουαλική ωρίμανση του ατόμου (Pajuelo & Lorenzo 2002). Η διαφορά στην αύξηση μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων οφείλεται κατά κύριο λόγο στον ερμαφροδιτισμό που παρουσιάζουν τα άτομα της οικογένειας σπαροειδών και μάλιστα είναι χαρακτηριστικό των πρώτανδρων ειδών. Παρατηρήθηκε ότι τα θηλυκά άτομα έχουν μεγαλύτερο μήκος από τα αρσενικά στην ίδια ηλικία (Pajuelo & Lorenzo 2002).

Στην βορειοδυτική Μεσόγειο θάλασσα εμφανίστηκαν άτομα του είδους *D. annularis*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 7 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 90- 200 mm (Gordoa & Moli 1997) (Πιν 1.15).

Στην Ανατολική μέση Αδριατική θάλασσα εμφανίστηκαν άτομα του είδους *D. annularis*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 13 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 35- 234 mm (Matic *et al.* 2007). Παρόμοιο μέγιστο μήκος βρήκε ο Jardas (1996). Επίσης στον κόλπο της Σμύρνης οι Kınacıgil και Akeol (2001), παρατήρησαν ως μέγιστη ηλικία τα 10 έτη για το είδος *D. annularis*.

Επιπλέον υπάρχει παρόμοια αύξηση μεταξύ των χαρακτηριστικών του *D. annularis* και του *L. mormyrus* στην ανατολική Αδριατική. Αλλά επίσης υπάρχει μια παρόμοια διαφορά στα χαρακτηριστικά αύξησης μεταξύ των 2 ειδών στην δυτική Μεσόγειο (Matic *et al.* 2007). Το *D. annularis* παρουσιάζει αργό ρυθμό αύξησης στην Αδριατική όταν όμως γίνει σύγκριση με άλλα είδη σπαροειδών, παρατηρούνται παρόμοια χαρακτηριστικά αύξησης με το *L. mormyrus* (Kraljevic *et al.* 1995). Παρόλα αυτά το *D. annularis* παρατηρήθηκε ότι έχει παρόμοια χαρακτηριστικά αύξησης με άλλα μικρότερα είδη της οικογένειας σπαροειδών όπως το *D. vulgaris* στην νότια ακτή της Πορτογαλίας (Goncalves *et al.* 2003).

Στην βορειοδυτική Μεσόγειο θάλασσα εμφανίστηκαν άτομα του είδους *D. vulgaris*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 6 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 80- 280 mm (Gordoa & Moli 1997) (Πιν 1.15).

Στις ακτές της Νότιας Πορτογαλίας αλιεύτηκαν άτομα του είδους *D. vulgaris*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 14 έτη. Το μέγιστο ολικό μήκος σώματος ήταν 330 mm (Abecasis *et al.* 2008).

Στις Κανάριες νήσους αλιεύτηκαν άτομα του είδους *D. vulgaris*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 9 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 130 – 370 mm (Pajuelo & Lorenzo 2003). Στην περιοχή της ΒΑ Αλγερίας στην λιμνοθάλασσα Mellah αλιεύτηκαν άτομα του είδους *S. auratus*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 7 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 190 – 580 mm (Chaoui *et al.* 2006) (Πιν 1.15).

Στην λιμνοθάλασσα Mellah παρατηρήθηκε ότι ο ρυθμός αύξησης των ατόμων του είδους *S. auratus* είναι υψηλότερος συγκρινόμενος με άλλες περιοχές της Μεσόγειου (Chaoui *et al.* 2006). Ένας ετήσιος δακτύλιος σχηματίζεται κάθε Νοέμβριο. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι τα λιμνοθαλάσσια οικοσυστήματα παρουσιάζουν υψηλότερη παραγωγικότητα σε σχέση με τα παράκτια θαλάσσια οικοσυστήματα (Labourg *et. al.* 1985).

Στην ανατολική ακτή της Ν. Αφρικής αλιεύτηκαν άτομα του είδους *S. salpa*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 6 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 40 – 270 mm (van der Walt & Beckley 1997).

Κατά την αναπαραγωγική περίοδο του ψαριού, η δημιουργία του ετήσιου δακτυλίου σχηματίστηκε γρηγορότερα σε σχέση με τις άλλες περιόδους το οποίο γεγονός οφείλεται στην ωρίμανση των γονάδων (Campana and Neilson 1985). Επίσης παρατηρήθηκε ότι όταν το ψάρι διανύει περιόδους έντονων ενεργειακών απαιτήσεων, όπως η περίοδος της αναπαραγωγής η σωματική αύξηση του ψαριού μειώνεται αισθητά (Buxton 1987). Παρατηρήθηκε ότι το είδος *S. salpa* ήταν ένας ταχύτατα αυξανόμενος οργανισμός, με την μέγιστη ηλικία να ανέρχεται στα 6 χρόνια. Μελέτες που έγιναν σε ηλικία και αύξηση σε υπόλοιπα είδη σπαροειδών έδειξαν ότι τα περισσότερα ζουν παραπάνω έτη και έχουν πιο αργή αύξηση (van der Walt & Beckley 1997). Στα ανοιχτά του αρχιπελάγους Κορνάτι, στις Κανάριες νήσους

εμφανίστηκαν άτομα του είδους *S. salpa*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 11 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 119 – 452 mm (Mendez *et al.* 2002) (Πιν 1.15).

Όπως και στις λοιπές εργασίες έτσι και στη συγκεκριμένη γίνεται φανερό πως ο σχηματισμός δακτυλίου λαμβάνει χώρα όταν η θερμοκρασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος αυξηθεί κατά 6°C. Στο γεγονός αυτό συνηγορεί και το ότι υπάρχει μεγάλη διαθεσιμότητα τροφής με αποτέλεσμα να μεγαλώνει και ο ρυθμός αύξησης των ατόμων. Στην συγκεκριμένη περιοχή τα άτομα του είδους *S. salpa* αυξάνουν με μεγαλύτερο ρυθμό κατά το πρώτο έτος της ηλικίας τους ενώ στο δεύτερο έτος έχουν φτάσει ήδη το 50% του συνολικού μήκους των ενήλικων ατόμων. Έπειτα ο ρυθμός αύξησης μειώνεται απότομα διότι τα άτομα είναι ώριμα από το δεύτερο έτος της ηλικίας τους και το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας πηγαίνει στην αύξηση των γονάδων και λιγότερο προς την σωματική αύξηση (Mendez *et al.* 2002). Στις Κανάριες νήσους αλιεύθηκαν άτομα του είδους *D. puntazzo*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 10 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 140 – 510 mm (Dom'inguez *et al.* 2006).

Όπως και στις υπόλοιπες εργασίες έτσι και σε αυτήν οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η δημιουργία του ετήσιου δακτυλίου σχετίζεται με εποχιακές μεταβολές σε διάφορους παράγοντες όπως είναι η διαφορά της θερμοκρασίας του νερού, η επάρκεια της διαθέσιμης τροφής, η διαφορά στην φωτοπερίοδο και το στάδιο της αναπαραγωγής. Επίσης παρατηρήθηκε ότι όταν υπάρχει μειωμένη μεταβολική δραστηριότητα λαμβάνει δημιουργία δακτυλίου. Τα δεδομένα των ερευνητών συνηγορούν στο συμπέρασμα ότι κατά την εποχιακή μεταβολή της θερμοκρασίας κατά 6 °C επηρεάζεται η φυσιολογία των ατόμων και αυτό το γεγονός

θα μπορούσε να είναι ο κύριος παράγοντας δημιουργίας δακτυλίου (Domínguez *et al.*, 2006).

Στην περιοχή της ανατολικής Αδριατικής Θάλασσας εμφανίστηκαν άτομα του είδους *D. puntazzo*. Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 18 έτη. Το εύρος τιμών του ολικού μήκους σώματος κυμαινόταν μεταξύ 133 – 467 mm (Kraljevic *et al.* 2006) (Πιν 1.15).

Πολλοί ερευνητές μελετώντας την αύξηση του συγκεκριμένου είδους βρήκαν ότι υπάρχει μια διαφοροποίηση μεταξύ των αποτελεσμάτων τους. Οι τιμές των παραμέτρων αύξησης του είδους διαφέρουν αρκετά (Kraljevic *et al.* 2006). Αυτό έχει να κάνει με το ότι η Αδριατική θάλασσα αποτελεί το Βορειότερο κομμάτι της Μεσογείου και χαρακτηρίζεται σαν μια συγκεκριμένη ωκεανογραφική περιοχή στην οποία η επιρροή των γεωγραφικών, γεωμορφολογικών, κλιματολογικών και άλλων περιβαλλοντικών παραμέτρων, παίζουν σημαντικό ρόλο για την αύξηση του είδους (Jardas 1996). Στην Αδριατική αυξάνεται αρκετά γρήγορα κατά την διάρκεια των 5 πρώτων ετών της ζωής του φτάνοντας το 50% του μέγιστου μήκους του μεταξύ του τρίτου και τέταρτου έτους της ηλικίας του. Έχοντας φτάσει στη σεξουαλική ωριμότητα το τρίτο χρόνο της ζωής του ο ρυθμός αύξησης μειώνεται αισθητά (Kraljevic *et al.* 2006) (Πιν 1.15). Σύμφωνα με τα παραπάνω η οποιαδήποτε διαφορά των αποτελεσμάτων της έρευνάς μας με τις υπόλοιπες, οφείλεται σε φυσικοχημικούς ή τυχαίους παράγοντες όπως η διαφορά θερμοκρασίας, η φωτοπερίοδος, η έλλειψη τροφής, η διαφορά στον ρυθμό αύξησης λόγω των περιβαλλοντικών παραγόντων κ.α. Έγινε σύγκριση των παραμέτρων της παρούσας εργασίας με αποτελέσματα από ίδια είδη ψαριών τα οποία φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίν. 1.16).

Πίνακας 1.16. Σύγκριση των παραμέτρων L_{∞} και k για τα μελετώμενα είδη της εργασίας σε σύγκριση με άλλα είδη από την βιβλιογραφία.

ΕΙΔΟΣ	Συγγραφέας	Περιοχή	L_{∞}	k	t_0
<i>Lithognathys mormyrus</i>	Abecasis <i>et al.</i> 2008	Ακτές της Νότιας Πορτογαλίας	437,000	0,100	-2,8
	Kallianiotis <i>et al.</i> 2005	Θρακικό πέλαγος	309,400	0,210	-0,996
		Παρούσα εργασία	409,500	0,100	
<i>Sarpa salpa</i>	Mendez <i>et al.</i> 2002	Αρχιπέλαγος Κορνάτι, Κανάριες νήσους	479,000	0,212	1,08
		Παρούσα εργασία	283,500	0,120	
<i>Sparus aurata</i>	Chaoui <i>et al.</i> 2006	ΒΑ Αλγερία, λιμνοθάλασσα Mellah	553,000	0,513	-0,282
		Παρούσα εργασία	367,500	0,220	
<i>Diplodus sargus</i>	Gordoa & Moli 1997	Βορειοδυτική Μεσόγειο θάλασσα	417,000	0,245	-0,76
	Pajuelo & Lorenzo 2002	Κανάριες νήσους	469,000	0,140	-1,82
	Abecasis <i>et al.</i> 2008	Ακτές της Νότιας Πορτογαλίας	395,500	0,150	-1,89
		Παρούσα εργασία	273,000	0,150	
<i>Diplodus puntazzo</i>	Dominguez <i>et al.</i> 2006	Αρχιπέλαγος Καναρίων νήσων	508,000	0,197	-1,731
	Kraljevic <i>et al.</i> 2007	Ανατολική Αδριατική Θάλασσα	452,000	0,191	-0,306
		Παρούσα εργασία	273,000	0,240	
<i>Diplodus annularis</i>	Gordoa & Moli 1997	Βορειοδυτική Μεσόγειο θάλασσα	203,700	0,544	-0,033
	Matic <i>et al.</i> 2007	Μέση Ανατολική Αδριατική	239,500	0,126	-1,664
	Pajuelo & Lorenzo 2002	Κεντρικό Ανατολικό Ατλαντικό	250,500	0,240	-1,243
		Παρούσα εργασία	199,500	0,990	
<i>Diplodus vulgaris</i>	Gordoa & Moli 1997	Βορειοδυτική Μεσόγειο θάλασσα	287,800	0,389	-0,657
	Abecasis <i>et al.</i> 2008	Ακτές της Νότιας Πορτογαλίας	344,900	0,180	-1,27
	Pajuelo & Lorenzo 2003	Κανάριες νήσους	399,000	0,215	-0,928
		Παρούσα εργασία	252,000	0,240	

Στην Βορειοδυτική Μεσόγειο θάλασσα αλιεύθηκαν τα είδη *D. sargus*, *D. annularis* και *D. vulgaris*. Με βάση την εξίσωση του Von Bertalanffy βρέθηκαν οι παράμετροι L_{∞} , k και t_0 . Για το είδος *D. sargus* οι τιμές των παραμέτρων ήταν $L_{\infty} = 417,00$ mm, $k = 0,245$ και $t_0 = - 0,76$ έτη. Για το είδος *D. annularis* οι τιμές των παραμέτρων ήταν $L_{\infty} = 203,70$ mm, $k = 0,544$ και $t_0 = - 0,033$ έτη. Για το είδος *D. vulgaris* οι τιμές των παραμέτρων ήταν $L_{\infty} = 287,80$ mm, $k = 0,389$ και $t_0 = - 0,657$ έτη (Gordoa & Moli, 1997) (Πίν. 1.16).

Στην μέση Ανατολική Αδριατική αλιεύθηκαν άτομα του είδους *D. annularis*. Με βάση την εξίσωση του Von Bertalanffy υπολογίστηκαν οι παράμετροι $L_{\infty} = 239,5$ mm, $k = 0,126$ και $t_0 = - 1,664$ έτη (Matic *et al.*, 2007). Οι παράμετροι οι οποίοι υπολογίστηκαν στην παραπάνω εργασία, είναι παρόμοιοι με τις παραμέτρους που ανέφερε ο (Tosonoglu *et al.*, 1997) στο Αιγαίο πέλαγος (Πίν. 1.16).

Στον κεντρικό Ανατολικό Ατλαντικό αλιεύθηκαν άτομα του είδους *D. annularis*. Σύμφωνα με την εξίσωση του Von Bertalanffy υπολογίστηκαν οι παράμετροι $L_{\infty} = 250,5$ mm, $k = 0,241$ και $t_0 = - 1,243$ έτη (Pajuelo & Lorenzo, 2002).

Στις ακτές της Νότιας Πορτογαλίας αλιεύθηκαν άτομα του είδους *D. sargus*, *D. vulgaris* και *L. mormyrus*. Σύμφωνα με την εξίσωση του Von Bertalanffy υπολογίστηκαν για τα άτομα του είδους *D. sargus* οι παράμετροι $L_{\infty} = 395,5$ mm, $k = 0,15$ και $t_0 = - 1,89$ έτη. Για τα άτομα του είδους *D. vulgaris* υπολογίστηκαν $L_{\infty} = 344,9$ mm, $k = 0,18$ και $t_0 = - 1,27$ έτη. Για τα άτομα του είδους *L. mormyrus* υπολογίστηκαν $L_{\infty} = 437,00$ mm, $k = 0,10$ και $t_0 = - 2,80$ έτη (Abecasis *et al.*, 2008) (Πίν. 1.16).

Στις Κανάριες νήσους αλιεύθηκαν άτομα του είδους *D. sargus*. Σύμφωνα με την εξίσωση του Von Bertalanffy υπολογίστηκαν για τα άτομα του είδους *D. sargus*

οι παράμετροι $L_{\infty} = 469,00$ mm, $k = 0,140$ και $t_0 = - 1,82$ έτη (Pajuelo & Lorenzo, 2002). Στην περιοχή της ΒΑ Αλγερίας στην λιμνοθάλασσα Mellah αλιεύθηκαν άτομα του είδους *S. auratus*. Σύμφωνα με την εξίσωση του Von Bertallanfy υπολογίστηκαν για τα άτομα του είδους *S. auratus* οι παράμετροι $L_{\infty} = 553,00$ mm, $k = 0,513$ και $t_0 = - 0,282$ έτη (Chaoui *et al.*, 2006) (Πίν. 1.16).

Στην παράκτια περιοχή του θρακικού πελάγους αλιεύθηκαν άτομα του είδους *L. mormyrus*. Σύμφωνα με την εξίσωση του Von Bertallanfy υπολογίστηκαν οι παράμετροι $L_{\infty} = 309,4$ mm, $k = 0,21$ και $t_0 = - 0,996$ έτη (Kallianiotis *et al.*, 2005).

Στις Κανάριες νήσους αλιεύθηκαν άτομα του είδους *D. vulgaris*. Οι παράμετροι αύξησης που υπολογίστηκαν από την εξίσωση Von Bertallanfy ήταν $L_{\infty} = 399$ mm, $k = 0,215$ και $t_0 = - 0,928$ έτη (Pajuelo & Lorenzo, 2003). Στην συγκεκριμένη περιοχή παρατηρήθηκαν παρόμοια αποτελέσματα για το *Diplodus vulgaris* από τους Gordoia & Moli, 1997(Πίν. 1.16).

Στα ανοιχτά του αρχιπελάγους Κορνάτι, στις Κανάριες νήσους, αλιεύθηκαν άτομα του είδους *S. salpa*. Οι παράμετροι αύξησης που υπολογίστηκαν από την εξίσωση Von Bertallanfy είναι το $L_{\infty} = 479$ mm, $k = 0,212$ και $t_0 = - 1,08$ έτη (Mendez *et al.*, 2002).

Άτομα του είδους *D. puntazzo* αλιεύθηκαν στο αρχιπέλαγος των Καναρίων νήσων. Οι παράμετροι αύξησης που υπολογίστηκαν από την εξίσωση Von Bertallanfy είναι το $L_{\infty} = 508,00$ mm, $k = 0,197$ και $t_0 = - 1,731$ έτη (Dominguez *et al.*, 2006) (Πίν. 1.16).

Στην περιοχή της ανατολικής Αδριατικής Θάλασσας αλιεύθηκαν άτομα του είδους *D. puntazzo*. Οι παράμετροι αύξησης που υπολογίστηκαν από την εξίσωση Von Bertallanfy είναι το $L_{\infty} = 452,00$ mm, $k = 0,191$ και $t_0 = - 0,306$ έτη (Kraljevic *et al.*, 2007).

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία που έλαβε χώρα στον Θερμαϊκό κόλπο εκτιμήθηκε η ηλικία 7 ειδών σπαροειδών. Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι :

- Η μέγιστη ηλικία που βρέθηκε ήταν τα 6 έτη στα είδη *Lithognathys mormyrus* και *Diplodus vulgaris*. Η μικρότερη ηλικία ήταν τα 4 έτη στα άτομα του είδους *Sarpa salpa*.
- Κατά το πρώτο έτος της ζωής τους όλα τα άτομα και των 7 ειδών αποκτούν το 50% του ανώτερου ολικού μήκους σώματος.
- Ο σχηματισμός δακτυλίου στα λέπια λαμβάνει χώρα μόνο τους θερινούς και χειμερινούς μήνες όπου παρατηρείται έντονη και απότομη μεταβολή στην θερμοκρασία του υδάτινου περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα ο δακτύλιος σχηματίστηκε όταν υπάρχει απότομη μεταβολή κατά 4 με 6 °C στην υδάτινη στήλη του νερού.
- Μετά το πέρας του τρίτου έτους της ζωής τους τα σπαροειδή όπου έχουν ωριμάσει πλήρως σεξουαλικά ο ρυθμός αύξησης των ατόμων μειώνεται αισθητά.
- Η μέγιστη τιμή του ασύμπτωτου μήκους παρουσιάστηκε στα άτομα του *Lithognathys mormyrus* με τιμή $L_{\infty} = 409,500$ mm και τον μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης k είχαν τα άτομα του *Diplodus annularis* με $k = 0,99$.
- Ο ρυθμός αύξησης k των ατόμων είναι άμεσα συνυφασμένος με την επάρκεια τροφής, την ποιότητα και ποσότητα της διαθέσιμης τροφής καθώς επίσης με την διαφορά στην υποπερίοδο του υδάτινου περιβάλλοντος και την περίοδο αναπαραγωγής.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abecasis D., Bentes L., L. Coelho L., Correia C., Lino P.G., Monteiro P., Goncalves J.M.S., Ribeiro J., Erzini K. (2008). Ageing seabreams: A comparative study between scales and otoliths. *Fisheries Research*, 89 : 37–48.
- Abrahamson N.J. (1971) Computer programs for fish stock assessment. *FAO. Fish. Tech. Pap.*, Italy, pp 101.
- Arias A.M., Drake P. (1990). Estados Juveniles de la Ictiofauna en los Caños de las salinas de la bahia de Cadiz. *Publ. Instit. Cienc. Marinas de Andalucia, CSIC*, 94-95.
- Bauchot M.L., Smith M.M. (1984) FAO species identification sheets for fishery purposes Western Indian Ocean. In: Fischer W., Bianchi G. (eds). *Sparidae. FAO*, Rome.
- Bauchot M. L., Hureau J. C. (1986) Fishes of the Northeastern Atlantic and the Mediterranean, UNESCO.
- Bauchot M. L. (1987) Poissons osseux. Zone de peche, Rome.
- Bauchot M. L., Hureau J. C. (1990) Check list of the Fishes of the Eastern Tropical Atlantic. In: Clofeta J. C., Quero J. C., Hureau C., Karrer A., Post L. S. (eds) *Sparidae*. UNESCO, Paris, pp 790-812.
- Beamish R.J., McFarlane G.A. (1983) Validation of age determination estimates: the forgotten requirement. In: Prince E.D., Pulos L.M. (eds.). *Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes and Sharks*. U.S. Department of Commerce, Miami, pp 29–33.
- Bhattacharya C.G. (1967). A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23: 115-135.
- Buxton C.D. (1987) Life history changes of two reef fish species in exploited and unexploited marine environments in South Africa. Ph.D., Rhodes University Grahamstown, pp 215.
- Cailliet G.M., Andrews A.H., Burton E.J., Watters D.L., Kline D.E., Ferry Graham L.A. (2001). Age determination and validation studies of marine fishes: do deep-dwellers live longer *Exp. Gerontol*, 36: 739–764.
- Campana S.E., Neilson J.D. (1985). Microstructure of fish otoliths. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 42: 1014-1031.
- Carlander J.M. (1987) A history of scale age and growth studies of North American fresh water fish. Ph.D., Iowa State University, pp 314.

- Casselmann J. M. (1983) Determination of age and growth. In: (eds). The biology of fish Growth. Academic press, London, pp. 209-242.
- Chaoui L., Hichemkara M., Faure E., Quignard J.P. (2006). Growth and reproduction of the gilthead seabream *Sparus aurata* in Mellah lagoon (north-eastern Algeria). *Scientia Marina*, 70: 545-552.
- Domínguez-Seoane R., Pajuelo J. G., Lorenzo J. M., Ramos A.G. (2006). Age and growth of the sharpsnout seabream *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777) inhabiting the Canarian archipelago, estimated by reading otoliths and by backcalculation *Fisheries Research*, 81: 142–148.
- Fischer W., Bauchot M.-L., Schneider M. (1987) D'identification desespèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire.Zone de pêche 37. Volume II. Vertébrés. Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Project GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deuxorganisations. Rome, FAO, Vol.2:761- 1530.
- Gallucci A., Vincent F., Saila Saul B., Gustafson Daniel J., Rothschild Brian J. (1996). Stock Assesment, Quantitative Methods and Applications for Small-Scale Fisheries. CRC Press, Inc. Lewis Publishers. Chapter, 2: 41-45 p.
- Gonçalves J. M. S., Bentes L., Coelho R., Correia C., Lino P. G., Monteiro P., Ribeiro J., Erzini K. (2003). Age and growth, maturity, mortality and yield-per-recruit for two banded bream (*Diplodus vulgaris*) from the south coast of Portugal. *Fish Res.*, 62: 349–359.
- Gordoa A., Moli B. (1997). Age and growth of the sparids *Diplodus vulgaris*, *D. sargus* and *D. annularis* in adult populations and the differences in their juvenile growth patterns in the north-western Mediterranean Sea. *Fisheries Research*, 33: 123-129.
- Guastella L.A., Nellmapius S.J. (1993) Marine recreational angling in Natal. Fish, Fishers and Fisheries. Proceedings of the 2nd South African Marine Linetish Symposium, Special Publication No. 2, Durban, pp. 113-117.
- Hernandez S., Leon S. (1988). Ciclo annual de la biomasa del mesozooplancton sobre un area de plataforma en aguas del archipelago Canario. *Inv. Pesq.*, 52: 3-16.
- Jardas I., Antolic' B., Skaramuca B., Bender A., Jug-Dujakovic' J. (1986). Preliminary report of feeding of juvenile annular bream *Diplodus annularis* (Pisces: Sparidae). *Rapp. Comm. Mer.Me' dit*, 30: 229.
- Jardas I. (1996) Adriatic Ichthyofauna. S' kolska knjiga, Zagreb, pp 533.
- Kaiser M. J., Groot S. J. (2000). Effects of Fishing on Not- Target Species and Habitats. Blackwell Science, London, pp 499.

- Kallianiotis A., Torre M., Argyri A. (2005). Age growth mortality reproduction and feeding habits of the striped seabream *L. mormyrus* in the coastal waters of the Thracian sea Greece. *Scientia Marina*, 69: 391- 404.
- Kinacigil H.T., Akyol O. (2001). Effects on trawl selectivity of growth and reproduction in *Diplodus annularis* L. of Izmir Bay (Aegean Sea). *Arch. Fish Mar. Res.*, 49: 19–26.
- Klaoudatos D. S. (2004). Brood stock formation of the hermaphrodite finfish species *Pagellus erythrinus* (common Pandora) from fish reared in captivity. *Mediterranean Marine Science*, 5: 187-198.
- Kraljevic' M. (1995). Growth of *Sparus aurata* and *Diplodus puntazzo*, in Wild and Controlled Conditions. PhD Thesis, University of Zagreb, Zagreb., p. 157.
- Kraljevic M., Matic – Skoko S., Dusic J., Pallaoro A., Jardas I., Glamuzina B. (2007). Age and growth of the sharpsnout seabream *Diplodus puntazzo* in the eastern Adriatic Sea. *Cah. Biol. Mar.*, 48: 145-154.
- Labourg P.J., Clus C., Lasserre G. (1985). Résultats preliminaires sur la distribution des juvéniles de poissons dans un marais maritime du bassin d'Arcachon. *Oceanol. Acta*, 3: 331-341.
- Longhurst A. R., Pauly D. (1987) Ecology of tropical Oceans. Academic Press, San Diego, pp 407.
- Matic'-Skoko S., Kraljevic' M., Dulc' ic' J., Jardas I. (2007). Age, growth, maturity, mortality, and yield-per-recruit for annular sea bream (*Diplodus annularis*) from the eastern middle Adriatic Sea. *J. Appl. Ichthyol.*, 23: 152–157.
- Méndez V., Lorenzo J.M., Pajuelo J.G., Ramos A., Coca J. (2002). Aspects of the life history of the salema, *Sarpa salpa* (Pisces, Sparidae), off the Canarian Archipelago (central-east Atlantic). *Environmental Biology of Fishes*, 63: 183-192.
- Miller P. (2003) The freshwater fishes of Europe, Mugilidae Atherinidae Atherinopsidae
- Morales- nin B. (1989) Growth determination of tropical fish by means f otolith interpretation and length frequency analysis. *Aquat. Living Resour.*, 2: 241-254.
- Morales- Nin B., Ralston S. (1990) Age and growth of *Lutjanus kasmira* (Forsk.) in Hawaiian waters. *J. Fish Biol.*, 36 : 191-203.
- Newman S. J., Cappo M., Williams D. M. (2000) Age, growth, mortality rates and corres ponding yield estimates using otoliths of the tropical red snappers, *Lutjanus erythropterus* L. *malabaricus* and *L. sebae* from the central Great Barrier Reef. *Fish. Res.*, 48: 1-14.

- Pajuelo J. G., Lorenzo J.M. (2002) Age and growth of the annular seabream *Diplodus annularis* from the Canarian archipelago (central – east Atlantic). *Ciencias Marinas*, marzo, 28: 1.
- Pajuelo J. G., Lorenzo J.M. (2002). Growth and age estimation of *D. sargus Cadenati* (Sparidae) of the Canary Islands Fisheries Research, 59: 93-100.
- Pajuelo J. G., Lorenzo J.M. (2003). The growth of the common two-banded seabream, *Diplodus vulgaris* (Teleostei, Sparidae), in Canarian waters, estimated by reading otoliths and by back-calculation. *J. Appl. Ichthyol.*, 19: 79–83.
- Pauly D. (1982) Studying single-species dynamics in a tropical multi-species context. In: Pauly D., Murphy G.I. (eds.). *Theory and management of tropical fisheries. FAO, Rome*, pp 33-70.
- Petersen J., (1892). Fiskeribiologiske forhold I Holboek Fjord, Beretning fra de Danske Biologiske Station. *J. Appl. Ichthyol.*, 91:121-183.
- Ranzi S. (1933). Uova, larve et stadi giovanili dei teleostei: Sparidae. *Faunae Flora del Golfo di Napoli. Monografia*, 38: 332-382.
- Sala E. (1996). The role of fishes in the organization of a Mediterranean sublittoral community. PhD, University of Marseilles, pp 312.
- Scheider W. (1990). *Fao species identification sheets for fishery purposes*
- Shepherd J.G. (1987). A weakly parametric method for estimating growth parameters from length composition data, p. 113-119. In : Pauly D., Morgan G. R. (eds). *Length-based methods in fisheries research. FAO, Rome*, p 13- 28.
- Smith J. L., (1986). Sparidae. In M.M.Smith and P.C Heemstra. *Smith's sea fishes. Berlin.*
- Tosonoglu Z., Akyol O., Metin G., Tokac A., Unsal S. (1997). Research on the population characteristics of three Sparid species of Gulbahc. *Fisheries Research*, 14 : 127–143.
- Van der Walt B.A., Beckley L.E. (1997). Age and growth of *Sarpa salpa* (Pisces: Sparidae) off the east coast of South Africa. *Fisheries Research*, 31 : 241-248.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Κασπίρης Π., (2000). Τα ψάρια της Ελλάδος (Κλειδες προσδιορισμού). Πανεπιστήμιο Πατρών σελ. 128-135.
- Κοκοκύρης Λ., & Καρύδας Φ. (2003). «Αλιευτική τεχνολογία». Εργαστηριακές σημειώσεις μαθήματος. ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Παράρτημα Ν. Μουδανιών, Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας & Υδατοκαλλιεργειών, σελ 38.

- Λευκαδίτου Ε., (1986). Συμβολή στη μελέτη της βιολογίας αναπαραγωγής της κουτσομούρας (*Mullus barbatus* L. 1758). Διπλωματική εργασία, εθνικό και καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή θετικών επιστημών.
- Λιουδάκης Λ., (2001). Εποχιακή εμφάνιση των ειδών της οικογένειας των Σπαροειδών (*Sparidae*) στον Κόλπο της Ηγουμενίτσας (Νομός Θεσπρωτίας) και σύγκριση δυο δειγματοληπτικών περιόδων (1999 και 2000). Πτυχιακή Εργασία. ΤΕΙ Ηπείρου.
- Μίνος Γ., (2004). «Ιχθυοκαλλιέργειες» Εργαστηριακές σημειώσεις μαθήματος. ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Παράρτημα Ν. Μουδανιών, Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας & Υδατοκαλλιεργειών. σελ 19.
- Μίνος Γ., (2005). 'Βιολογία & Συστηματική Ιχθύων-Τεύχος Δεύτερο'. Σημειώσεις Μαθήματος. ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Παράρτημα Ν. Μουδανιών, Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας & Υδατοκαλλιεργειών. 116 σελ.
- Μίνος Γ., (2008). 'Βιολογία & Συστηματική Ιχθύων-Τεύχος Δεύτερο'. Σημειώσεις Μαθήματος. ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Παράρτημα Ν. Μουδανιών, Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας & Υδατοκαλλιεργειών. σελ 129.
- Παπαλεξίου Ε., & Ζαμπάτης Δ. (2000). Εμφάνιση του γόνου των σπαροειδών (*PISCES: SPARIDAE*) στον κόλπο της Ηγουμενίτσας. Πτυχιακή εργασία, ΤΕΙ Ηπείρου, Τμήμα Ιχθυοκομίας Αλιείας, Ηγουμενίτσα, σελ. 80.
- Ρογδάκης Γ., Μίνος Γ. & Κατσέλης Γ. (2001). Αλιεία άγριου γόνου. Εμφάνιση και τεχνικές διαχείρισης του. Πρακτικά Ημερίδας Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης. 1^η Ιουνίου 2001, Ν. Μουδανιά. σελ.73-76.
- Σκούφας Γ., (2006). Σημειώσεις Θεωρίας «Προστατευόμενα υδρόβια είδη και εμπλουτισμοί» Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας & Υδατοκαλλιεργειών.
- Τζάκρης Κ., (2006). Συγκριτική μελέτη της σύνθεσης της επιπανίδας και των βιομετρικών στοιχείων των λειμώνων δυο φανερόγαμων *Posidonia oceanica* (L.) Delile και *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson στην περιοχή των Ν. Μουδανιών. Πτυχιακή εργασία, Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης. σελ.84.
- Τσουκνίδης Α., Γεωργουσόπουλος Α. (1992). Υφιστάμενη κατάσταση- προβλήματα-προοπτικές στις λιμνοθάλασσες και τα εσωτερικά νερά (λίμνες - ποτάμια). Αλ. Νέα, Ν^ο 128:70-84.
- Χώτος Γ., (1992). Διαχείριση των ιχθύων της οικογένειας *Mugilidae* της Ελληνικής ιχθυοπανίδας. ΤΕΙ Μεσολογγίου, Τμήμα Ιχθυοκομίας Αλιείας, σελ.128.
- Χώτος Γ., και Ρογδάκης Ι. (2005). Υδατοκαλλιέργειες ευρύαλων ψαριών. Λαβράκι & Τσιπούρα. Τεχνικές αναπαραγωγής και Πάχυνσης. Εκδόσεις «ΙΩΝ» σελ. 449.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

www.natuurlijkmooi.net/images/litmora.jpg

www.aquamaps.org/imagethumb/file_destination/pic_Fis-23177.jpg

http://farm4.static.flickr.com/3173/2990769995_2465155970.jpg

www.aquamaps.org/imagethumb/file_destination/pic_Fis-22952.jpg

www.naturamediterraneo.com/Public/data5/Protesilao/DAANjpeg Sparus aurata.jpg_2007131222318_DAANjpeg Sparus aurata.jpg

www.aquamaps.org/imagethumb/file_destination/exp_7_pic_Fis-6123.jpg

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Diplodus_sargus01.jpg

http://www.aquamaps.org/imagethumb/file_destination/exp_7_pic_Fis-23479.jpg

<http://seccionpesca.blogia.com/upload/20071113105847-diplodus-puntazzo.jpg>

http://peskama.files.wordpress.com/2008/07/pic_fisdiploduspuntazzo.jpg

www.naturamediterraneo.com/Public/data5/Protesilao/BBBJPEG Diplodus annularis.jpg_2007131221751_BBBJPEG Diplodus annularis.jpg

www.aquamaps.org/imagethumb/file_destination/pic_Fis-23475.jpg

www.glaucus.org.uk/Diplodus-vulgaris.jpg

http://peskama.files.wordpress.com/2008/07/pic_fish_diplodusvulgaris.jpg

http://www.greeklandscapes.com-images-maps_gr_sat_halkidiki.jpg

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5c/Thessaloniki_Satellite_View.jpg/280px-Thessaloniki_Satellite_View.jpg

<http://paraktio-psarema.pblogs.gr/files/f/171488-boat.jpg>

7. ABSTRACT

At the time period October of 2008 - November 2009 were realised samplings with the help motor trawler in Thermaiko Gulf. Globally were fished 691 individuals from 7 different types of sparidae family. The motor trawler fished in concrete depth and with concrete speed drag. The individuals that were fished were *Lithognathus mormyrus*, *Sarpa salpa*, *Sparus aurata*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus* and *Diplodus puntazzo*. The individuals were transported in the laboratory where were measured the parameters of total length of body (TL) and total weight of body (W) the individuals and became the proportional mathematic and statistical treatments of their data. Followed abstraction of scale from the body of their fishes cleaning and they were observed in the stereoscope in order to are found the annual rings. Then after was measured the total length of diagonal beam (Rn) and the length of each beam of scale (R1, R2, R3, R4, R5, R6) was calculated the relation between the total length of body (TL) and the diagonal beam (Rn) in its entirety the individuals sparidae. Afterwards were found the means of beams each scale and the mean of diagonal beam (Rn). After became the logarithms of mean of beams, total length of body (TL) and diagonal beam (Rn) the scale followed the retrograde calculation of length (Back-calculation process) for each type separately. Became descriptive statistics on each ring of scale.

Was studied the rythm of increase of individuals and became analysis of distribution of lengths. From the equation of Von Bertalanffy $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$ been appreciated the theoretical increase of types as for their length and the rythm of increase. After were calculated the asymptote length (L_{∞}) and the rythm of increase (k) the types it became comparison of prices of present work with work of other researchers. Also were realised 57 samplings in the region of harbour of N. Moudania

of Chalkidiki at the time period February of 2004 - November 2007 and were fished in total 2257 small fishes (spawn) the three sparidae *Lithognathus mormyrus*, *Sarpa salpa* and *Sparus aurata*. For the sampling of individuals were used drawn nets of beach different length and different opening of eye. In the three particular species sparidae became study and recording of distribution chromoplast in the down part of body of small fishes of (spawn) and more concretely in their abdominal and anal region. The study and recording concerned their various stages of growth. Then we created a key of recognition of three species of small fishes of (spawn) sparidae based in the distribution chromoplast in the anal and abdominal region of individuals.

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**ΚΛΕΙΔΑ ΓΟΝΟΥ ΤΡΙΩΝ ΣΠΑΡΟΕΙΔΩΝ (*Sarpa salpa*, *Lithognathus mormyrus*,
Sparus aurata) ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΔΡΙΚΗ ΠΛΕΥΡΑ**

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 14mm.

A)

Στο κέντρο της κοιλιάς φέρει μια γραμμή από χρωματοφόρα όπου την διαδέχεται μια άλλη γραμμή στην άκρη της κοιλιακής περιοχής (Εικ. 1). Φέρει 1 χρωματοφόρο στην αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου και 1 χρωματοφόρο στο τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου. Ανάμεσα στην αρχή και στο τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου υπάρχουν 2 σειρές χρωματοφόρων όπου κάθε μία σειρά φέρει 3 χρωματοφόρα..... *Sarpa salpa*

B)

Φέρει μερικά μεγάλα διάσπαρτα καφέ χρωματοφόρα στον λαιμό και 1 σειρά 6-9 χρωματοφόρων στην κοιλιακή περιοχή (Εικ.. 2). Φέρει 2 σειρές καφέ πολύ πυκνών χρωματοφόρων (23) σχεδόν ενωμένα μεταξύ τους ανάμεσα στην αρχή και στο τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου. Αυτά τα 23 πολύ πυκνά καφέ χρωματοφόρα ενώνονται και δημιουργούν 2 παράλληλες σειρές που βρίσκονται σχεδόν κολλητά φτάνουν ως την μέση της απόστασης από το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου ως τις αρχές του ουραίου πτερυγίου..... *Sparus aurata*



Εικόνα 1 *Sarpa salpa*



Εικόνα 2 *Sparus aurata*

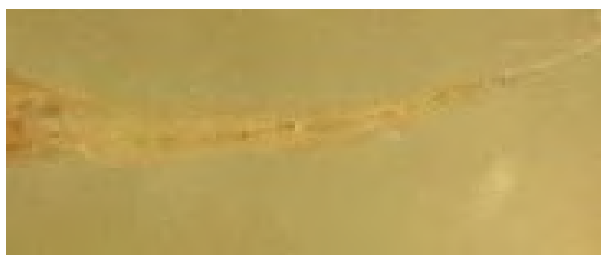
Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 16mm.

A)

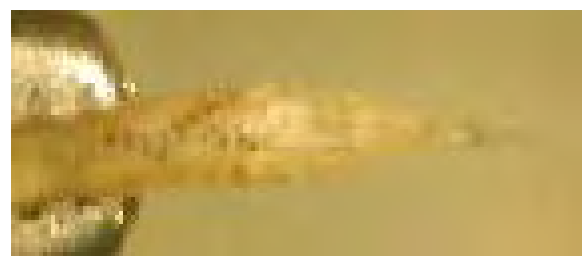
Φέρει 2 χρωματοφόρα στον λαιμό και πολλά διάσπαρτα χρωματοφόρα στην κοιλιακή περιοχή. Φέρει 1 χρωματοφόρο πριν την αρχή του εδρικού πτερυγίου(Εικ. 3). Μετά το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου ξεκινά μια σειρά χρωματοφόρων όπου καταλήγει στην αρχή του ουραίου πτερυγίου. Ανάμεσα στην αρχή και το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου δεν υπάρχουν χρωματοφόρα..... *Sarpa salpa*

B)

Φέρει 2 κατά σειρά χρωματοφόρα στον λαιμό και 2 χρωματοφόρα κάθετα, στο ύψος του βραγχιακού επικαλύμματος (Εικ. 4). Φέρει 1 μεγάλο χρωματοφόρο στην αρχή και άλλα 2 στο τέλος της κοιλιακής περιοχής. Περιμετρικά της κοιλιακής περιοχής στο τέλος της υπάρχουν 6 χρωματοφόρα. Στην αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου υπάρχουν 2 σειρές χρωματοφόρων, 1 αριστερά και 1 δεξιά. Η κάθε σειρά αποτελείται από 12 μαύρα χρωματοφόρα τα οποία δεν συνεχίζουν ευθεία προς το ουραίο πτερύγιο αλλά αποκλίνουν προς την πλευρική πλευρά το ψαριού. Μετά το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου ακολουθεί μια σειρά 14 μαύρων χρωματοφόρων που καταλήγει λίγο πριν το ουραίο πτερύγιο..... *Sparus aurata*



Εικόνα 3 *Sarpa salpa*



Εικόνα 4 *Sparus aurata*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 18mm.

A)

Φέρει 1 καφέ – κίτρινο χρωματοφόρο στην άκρη του ρύγχους και ακολουθεί μία αραιά σειρά 6 χρωματοφόρων ως το τέλος της κοιλιακής περιοχής (Εικ. 5). Φέρει 2 σειρές από 15 χρωματοφόρα από την αρχή ως το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου. Παράλληλα αριστερά και δεξιά των σειρών αυτών υπάρχουν 2 διαγώνιες σειρές 1 σε κάθε πλευρά, που οδηγούν κάποια χρωματοφόρα πλευρικά του σώματος

..... *Sparus aurata*

B)

Φέρει 7 χρωματοφόρα από την άκρη του ρύγχους ως την έδρα. Φέρει 2 σειρές των 20 χρωματοφόρων, παράλληλες με το εδρικό πτερύγιο από την αρχή ως το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου (Εικ. 6). Εκτός από τις κύριες σειρές υπάρχουν και κάποιες δευτερεύουσες σειρές πολύ μικρότερες ή διάσπαρτα χρωματοφόρα. Στην αρχή του ουραίου πτερυγίου υπάρχει 1 μεμονωμένο χρωματοφόρο μεγάλου μεγέθους.

..... *Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 5 *Sparus aurata*



Εικόνα 6 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 20mm.

A)

Φέρει μόνο 2 χρωματοφόρα στον λαιμό στο ύψος του βραγχιακού επικαλύμματος και 3 χρωματοφόρα στο τέλος της κοιλιακής περιοχής (Εικ. 7). Φέρει 2 σειρές από 15 χρωματοφόρα από την αρχή ως το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου. Παράλληλα αριστερά και δεξιά των σειρών αυτών υπάρχουν 2 διαγώνιες σειρές 1 σε κάθε πλευρά, που οδηγούν κάποια χρωματοφόρα πλευρικά του σώματος. Δεν υπάρχουν πλέον χρωματοφόρα πίσω από το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου αλλά στην θέση τους δημιουργήθηκαν 2 διαγώνιες σειρές..... *Sparus aurata*

B)

Φέρει μία σειρά από 7 χρωματοφόρα από την άκρη του ρύγχους ως το τέλος της κοιλίας και παράλληλα με την σειρά σε συγκεκριμένα σημεία υπάρχουν μεμονωμένα χρωματοφόρα. Στην άκρη του ρύγχους φέρει 2 κατά σειρά χρωματοφόρα και 2 παραπλεύρως και μοιάζουν σαν σχήμα σταυρού (Εικ.). Φέρει 1 χρωματοφόρο δίπλα από τον οφθαλμό. Φέρει 2 κατά σειρά χρωματοφόρα στο κέντρο του λαιμού και ακολουθεί την σειρά ένα ακόμη χρωματοφόρο λίγο πιο απομακρυσμένο στο κέντρο της κοιλίας. Στο τέλος της κοιλιακής περιοχής υπάρχουν τα 2 τελευταία χρωματοφόρα της σειράς. Επίσης στην κοιλιά υπάρχουν μερικά διάσπαρτα χρωματοφόρα Φέρει 2 σειρές από 20 μικρά, έντονα, σκούρα χρωματοφόρα, παράλληλες με το εδρικό πτερύγιο από την αρχή ως το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου. Εκτός από τις κύριες σειρές υπάρχουν και κάποιες δευτερεύουσες σειρές πολύ μικρότερες ή διάσπαρτα χρωματοφόρα που γίνονται πιο πυκνά και πιο έντονα μόλις τελειώσει η κύρια σειρά των 20 χρωματοφόρων. Στην αρχή του ουραίου πτερυγίου έχει χαθεί το χρωματοφόρο.....*Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 7 *Sparus aurata*



Εικόνα 8 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 22mm.

A)

Φέρει από τον λαιμό ως το τέλος της κοιλιακής περιοχής περίπου 10 χρωματοφόρα κατά σειρά. Από την αρχή ως το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου, δημιουργήθηκαν 4 σειρές χρωματοφόρων, 2 σε κάθε πλευρά (Εικ. 9). Η κάθε πλευρά φέρει μια κύρια σειρά από 20 χρωματοφόρα και η δευτερεύουσα σειρά που είναι παράλληλη με την κύρια φέρει 13 χρωματοφόρα..... *Sparus aurata*

B)

Φέρει μια έντονη σειρά μαύρων χρωματοφόρων που ξεκινά με 2 χρωματοφόρα από το ύψος των οφθαλμών και καταλήγει στο τέλος της κοιλιακής περιοχής (Εικ. 10). Στην μέση της κοιλιακής υπάρχουν 2 ακόμη χρωματοφόρα και στο τέλος της κοιλιακής περιοχής υπάρχουν τα τελευταία 3 χρωματοφόρα της σειράς.

.....*Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 9 *Sparus aurata*



Εικόνα 10 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 24mm.

A)

Φέρει από τον λαιμό ως το τέλος της κοιλιακής περιοχής περίπου 10 χρωματοφόρα κατά σειρά. Υπάρχουν πολλά μικρά διάσπαρτα χρωματοφόρα από την μέση ως το τέλος της κοιλιακής περιοχής (Εικ. 11). Πίσω από το εδρικό πτερύγιο έχει δημιουργηθεί 1 σειρά 8 χρωματοφόρων που φτάνει ως την αρχή του ουραίου πτερυγίου..... *Sparus aurata*

B)

Δεν φέρει χρωματοφόρα στην άκρη του ρύγχους. Υπάρχει 1 σειρά χρωματοφόρων από τον λαιμό ως το τέλος της κοιλιάς που είναι αρκετά αχνή (Εικ. 12). Ενώθηκαν οι δευτερεύουσες σειρές του που υπάρχουν στην βάση του εδρικού πτερυγίου και δημιουργήθηκαν 2 δευτερεύουσες σειρές χρωματοφόρων σε κάθε πλευρά, που είναι παράλληλες με την κύρια σειρά χρωματοφόρων. Σε κάποια σημεία στο ύψος των χρωματοφόρων της κύριας σειράς, υπάρχουν χρωματοφόρα που εκτείνονται από την εδρική προς την πλευρική μεριά του ατόμου (στο ύψος μεταξύ 3^{ου} – 4^{ου}, 9^{ου}- 10^{ου}, 18^{ου} – 19^{ου} χρωματοφόρου). Επεκτείνονται διάσπαρτα χρωματοφόρα μετά το 25^ο χρωματοφόρο της κύριας σειράς. Επίσης πριν από το 1^ο χρωματοφόρο της κύριας σειράς εκτείνεται πλευρικά προς την πλευρική μεριά 1 ομάδα χρωματοφόρων. Αυτό συμβαίνει για να σχηματιστούν αργότερα οι 7 πλευρικές γραμμές του σώματος που είναι χαρακτηριστικές του είδους..... *Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 11 *Sparus aurata*



Εικόνα 12 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 26mm.

A)

Φέρει πολλά διάσπαρτα, μικρά, μαύρα χρωματοφόρα στο τέλος της κοιλιακής περιοχής. Φέρει στην αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου 2 κύριες σειρές χρωματοφόρων, 1 αριστερά, 1 δεξιά (Εικ. 13). Δεν υπάρχουν δευτερεύουσες σειρές χρωματοφόρων που να είναι παράλληλες με τις κύριες αλλά υπάρχουν σε εκείνο το σημείο μικρά διάσπαρτα καφέ- κίτρινα χρωματοφόρα..... *Sparus aurata*

B)

Από την μέση της κοιλιακής περιοχής ως την αρχή του ουραίου πτερυγίου υπάρχουν διάσπαρτα καφέ-κίτρινα χρωματοφόρα (Εικ. 14). Φέρει 2 σειρές μαύρων χρωματοφόρων από την αρχή ως το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου. Η κύρια σειρά φέρει 35 χρωματοφόρα. Μετά το τέλος της κύριας σειράς συνεχίζει μια δευτερεύουσα σειρά χρωματοφόρων ως την αρχή του ουραίου πτερυγίου. Μια ομάδα 15 χρωματοφόρων βρίσκεται στο τέλος της κοιλιακής περιοχής.

..... *Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 13 *Sparus aurata*



Εικόνα 14 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 28mm.

A)

Φέρει πολλά μικρά διάσπαρτα χρωματοφόρα κυρίως στην μέση και στο τέλος της κοιλιακής περιοχής (Εικ. 15). Περιμετρικά του εδρικού πτερυγίου δημιουργούνται 2 σειρές από 13 καφέ χρωματοφόρα η κάθε μία και καταλήγουν στο τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου. Ακολουθεί μια σειρά από 7 χρωματοφόρα που είναι ενωμένη με τις 2 προηγούμενες σειρές..... *Sarpa salpa*

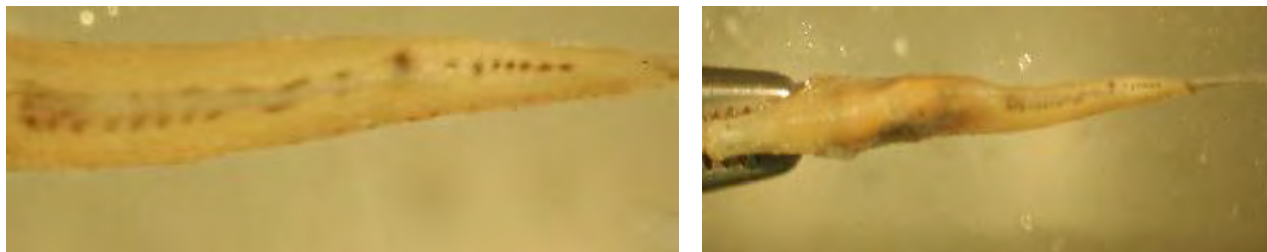
B)

Φέρει 1 χρωματοφόρο στον λαιμό και 1 χρωματοφόρο στο τέλος της κοιλιακής περιοχής (Εικ. 16). Γύρω από την κοιλιακή περιοχή και προς τα πίσω ως το ουραίο πτερύγιο υπάρχουν πάρα πολλά μικρά διάσπαρτα καφέ χρωματοφόρα. Διακρίνονται καθαρά οι 2 κύριες σειρές μαύρων –καφέ χρωματοφόρων που βρίσκονται περιμετρικά της βάσης του εδρικού πτερυγίου..... *Sparus aurata*

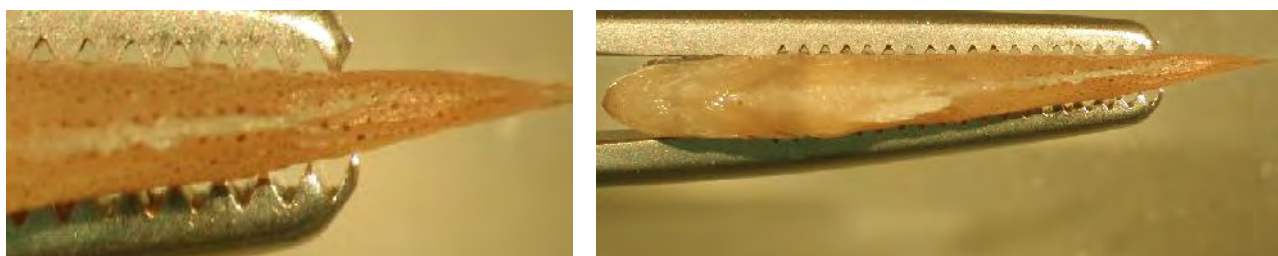
Γ)

Φέρει πολλά μικρά διάσπαρτα χρωματοφόρα στην άκρη του ρύγχους, περίπου 14 από την αριστερή πλευρά και 14 από την δεξιά πλευρά. Από την μέση ως το τέλος της κοιλιακής περιοχής φέρει μια σειρά 11 αχνών χρωματοφόρων (Εικ. 17). Φέρει πολλά διάσπαρτα καφέ- μαύρα χρωματοφόρα από την κοιλιακή περιοχή ως την αρχή του ουραίου πτερυγίου. Διακρίνεται η κύρια σειρά μαύρων, έντονων χρωματοφόρων από την αρχή ως το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου.

.....*Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 15 *Sarpa salpa*



Εικόνα 16 *Sparus aurata*



Εικόνα 17 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 30mm.

A)

Τα χρωματοφόρα της κοιλιακής περιοχής αρχίζουν να επεκτείνονται πλευρικά της κοιλίας. Τα χρωματοφόρα που βρίσκονται στην έδρα αρχίζουν να επεκτείνονται προς την αρχή της κοιλίας Στην μέση και στο τέλος της κοιλιακής περιοχής υπάρχουν διάσπαρτα χρωματοφόρα (Εικ. 18). Μπροστά από την αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου υπάρχει 1 χρωματοφόρο που μετά διαχωρίζεται σε 2 σειρές από 15 χρωματοφόρα περιμετρικά του εδρικού πτερυγίου. Μετά το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου οι 2 σειρές ενώνονται σε 1 σειρά από 12 χρωματοφόρα η οποία επεκτείνεται ως την αρχή του ουραίου πτερυγίου.....*Sarpa salpa*

B)

Φέρει πολλά μικρά μαύρα διάσπαρτα χρωματοφόρα στην κοιλιακή περιοχή (Εικ. 19). Στην βάση του εδρικού φέρει 2 σειρές χρωματοφόρων και πολλά διάσπαρτα χρωματοφόρα γύρω τους που φτάνουν ως το την αρχή του ουραίου πτερυγίου αλλά δεν διακρίνονται εύκολα δια γυμνού οφθαλμού..... *Sparus aurata*

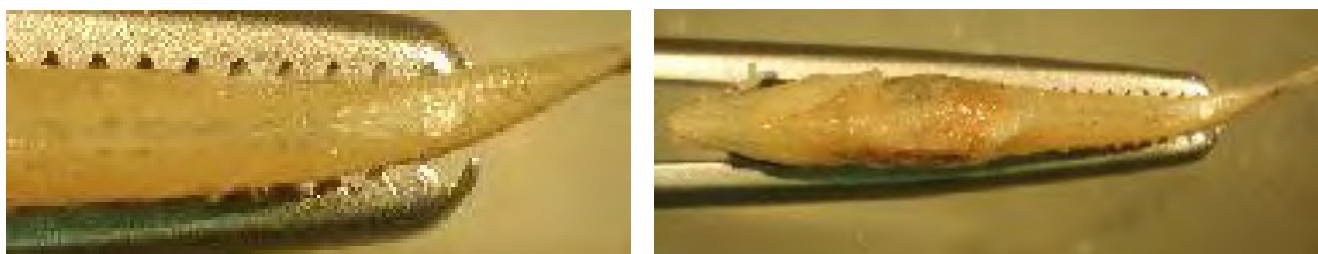
Γ)

Δεν φέρει χρωματοφόρα από την άκρη του ρύγχους ως το τέλος της κοιλιακής περιοχής. Έχουν δημιουργηθεί οι 7 πλευρικές γραμμές σώματος που είναι χαρακτηριστικές του είδους (Εικ. 20). Φέρει 2 σειρές από 35 χρωματοφόρα, μια σε κάθε πλευρά, που ξεκινούν από την αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου και φτάνουν ως την αρχή του ουραίου πτερυγίου. Φέρει συσσωματωμένες ομάδες διάσπαρτων χρωματοφόρων που αραιώνουν στο 3°-4°, στο 9°-10° και στο 18°-19° χρωματοφόρο της κύριας σειράς. Από το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου ως το ουραίο πτερύγιο υπάρχουν πολλά μικρά, διάσπαρτα, μαύρα χρωματοφόρα.

..... *Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 18 *Sarpa salpa*



Εικόνα 19 *Sparus aurata*



Εικόνα 20 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 33mm.

A)

Φέρει πολλά μικρά διάσπαρτα χρωματοφόρα σε όλη την κοιλιακή περιοχή τα οποία έχουν ενωθεί με τις 2 σειρές από 17 χρωματοφόρα που ξεκινάνε από την αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου και φτάνουν μέχρι το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου. Έπειτα ενώνονται σε μια σειρά χρωματοφόρων έως την αρχή του ουραίου πτερυγίου (Εικ. 21). Τα 3 τελευταία χρωματοφόρα φαίνονται πολύ έντονα και είναι πολύ μεγαλύτερα των υπολοίπων..... *Sarpa salpa*

B)

Φέρει πολλά μικρά μαύρα διάσπαρτα χρωματοφόρα από την μέση έως το τέλος της κοιλιακής περιοχής (Εικ. 22). Στην αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου διακρίνονται 2 σειρές από 12 – 15 μαύρα μικρά χρωματοφόρα που καταλήγουν στο τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου..... *Sparus aurata*

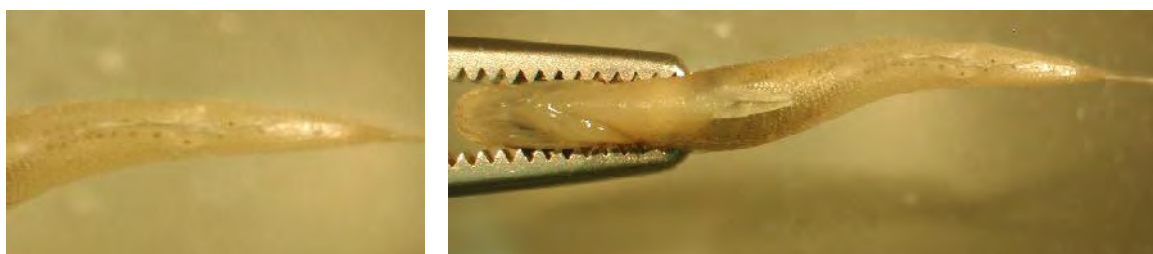
Γ)

Φέρει μικρές αχνές κηλίδες χρωματοφόρων στην βάση του εδρικού πτερυγίου, όπου μετά το τέλος της οι 2 κύριες σειρές χρωματοφόρων που ξεκινούσαν από την αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου συνεχίζουν με 2 διπλές σειρές μαύρων χρωματοφόρων που φτάνουν έως τα αρχές του ουραίου πτερυγίου (Εικ. 23).

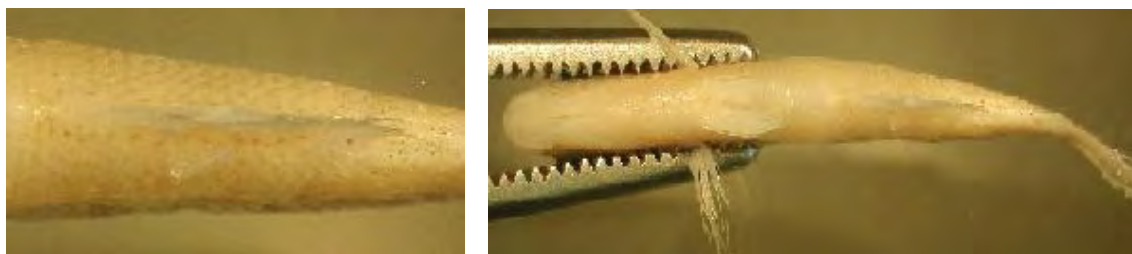
.....*Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 21 *Sarpa salpa*



Εικόνα 22 *Sparus aurata*



Εικόνα 23 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 36mm

A)

Φέρει χρωματοφόρα από την μέση έως το τέλος της κοιλιακής περιοχής (Εικ. 24) τα οποία έπειτα χωρίζονται σε 2 σειρές και ενώνονται με τις 2 σειρές που ξεκινάνε από την αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου που καταλήγουν στο τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου και ακολουθεί ενωμένη μια σειρά χρωματοφόρων η οποία τελειώνει λίγο πριν την αρχή του ουραίου πτερυγίου.....*Sarpa salpa*

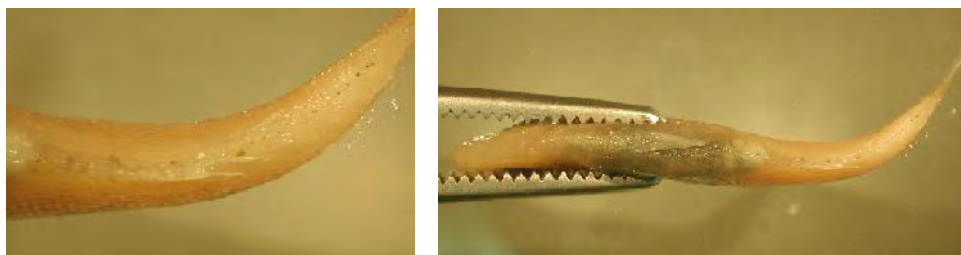
B)

Φέρει διάσπαρτα χρωματοφόρα από την αρχή έως το τέλος της κοιλιακής περιοχής στην αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου διακρίνονται 2 σειρές από 15 μικρά μαύρα χρωματοφόρα που καταλήγουν στο τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου (Εικ. 25).....*Sparus aurata*

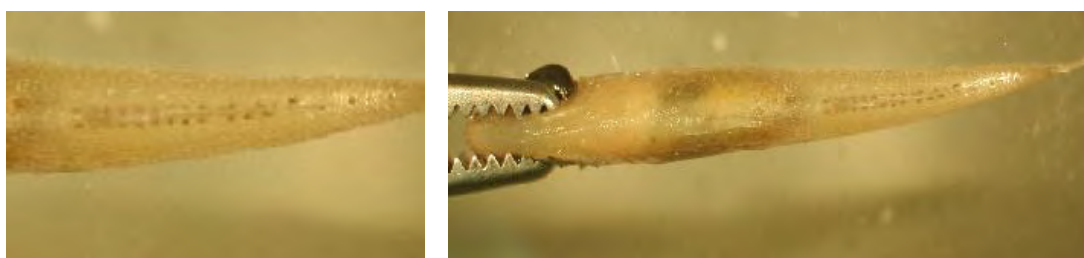
Γ)

Οι κηλίδες χρωματοφόρων που απέμειναν άρχισαν να μειώνονται να μικραίνουν και να αλλάζουν χρώμα από έντονο μαύρο σε καφέ – κίτρινο (Εικ. 26).

.....*Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 24 *Sarpa salpa*



Εικόνα 25 *Sparus aurata*



Εικόνα 26 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 38mm

A)

Δεν φέρει χρωματοφόρα στην κοιλιακή περιοχή στην αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου φέρει δύο σειρές 17 χρωματοφόρων όχι και τόσο ευδιάκριτες (Εικ. 27). Μετά το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου οι 2 σειρές ενώνονται σε μια μικρή και αχνή σειρά από 6 μικρά χρωματοφόρα..... *Sarpa salpa*

B)

Οι κηλίδες χρωματοφόρων που απέμειναν άρχισαν να μειώνονται να μικραίνουν και να αλλάζουν χρώμα από έντονο μαύρο σε καφέ – κίτρινο(Εικ. 28).

..... *Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 27 *Sarpa salpa*



Εικόνα 28 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 41mm

A)

Στην αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου φέρει δύο σειρές 17 χρωματοφόρων όχι και τόσο ευδιάκριτες. Μετά το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου οι 2 σειρές ενώνονται σε μια μικρή και αχνή σειρά χρωματοφόρων (Εικ. 29). Φέρει μία σειρά 3 μεγάλων αραιωμένων χρωματοφόρων μπροστά από την αρχή του ουραίου πτερυγίου.

..... *Sarpa salpa*

B)

Φέρει έντονο περίγραμμα χρωματοφόρων γύρω από το εδρικό πτερύγιο με μικρές μαύρες και καφέ – κίτρινες κηλίδες (Εικ. 30). Μετά από το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου έως τις αρχές του ουραίου πτερυγίου υπάρχουν λιγιστές κηλίδες χρωματοφόρων..... *Lithognathus mormyrus*



Εικόνα 29 *Sarpa salpa*



Εικόνα 30 *Lithognathus mormyrus*

Σε άτομο με ολικό μήκος σώματος 43mm

A)

Φέρει στο τέλος της κοιλιακής περιοχής 6 μικρά διάσπαρτα μαύρα χρωματοφόρα. Στην αρχή της βάσης του εδρικού πτερυγίου συνεχίζουν να υπάρχουν οι 2 σειρές χρωματοφόρων φανερά αραιωμένες (Εικ. 31). Από το τέλος της βάσης του εδρικού πτερυγίου έως τις αρχές του ουραίου πτερυγίου φέρει μικρά μαύρα και καφέ διάσπαρτα χρωματοφόρα..... *Sarpa salpa*



Εικόνα 31 *Sarpa salpa*