

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑΣ

Εργαστήριο Ζωολογίας, καθηγήτης Β. ΚΙΟΥΡΤΣΗΣ

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΞΙΦΙΑ (Xiphias gladius L.)
ΣΤΟ ΑΙΓΑΙΟ & ΚΟΛΠΟ ΤΟΥ ΤΑΡΑΝΤΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΗΣ
ΜΕΓΑΛΟΦΩΝΟΥ Κ. ΠΕΡΣΕΦΟΝΗΣ

Υπευθύνου εργασίας: καθ. Κ. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ
καθ. G. DE METRIO

Αθήνα 1987

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑΣ

Εργαστήριο Ζωολογίας: καθηγητής Β. ΚΙΟΡΤΣΗΣ

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΞΙΦΙΑ (*Xiphias gladius* L.)
ΣΤΟ ΑΙΓΑΙΟ & ΚΟΛΠΟ ΤΟΥ ΤΑΡΑΝΤΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΗΣ

ΜΕΓΑΛΟΦΩΝΟΥ Κ. ΠΕΡΣΕΦΟΝΗΣ

Υπευθυνοί εργασίας: καθ. Κ. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ

καθ. Γ. ΔΕ. ΜΕΤΡΙΟ

Αθήνα 1987

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
2. ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	6
3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
3.1. Γενικά	7
3.2. Όνομα - συστηματική κατάταξη	8
3.3. Μέγεθος - εξωτερική μορφολογία	8
3.4. Γεωγραφική κατανομή	10
3.5. Βιολογία της αναπαραγωγής	11
3.5.1. Σεξουαλικότητα και γονάδες	11
3.5.2. Περίοδος και ζώνες ωοτοκίας	12
3.5.3. Αυγά	13
4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	15
4.1. Συλλογή υλικού - μετρήσεις	15
4.2. Συντήρηση δειγμάτων	16
4.3. Μονιμοποίηση και προετοιμασία των γονάδων για ιστολογική παρατήρηση	17
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	20
5.1. Κατά μήκος και βάρος σύνθεση του πληθυσμού	20
5.2. Αύξηση	33
5.3. Σχέσεις μήκους και βάρους σώματος	39
5.4. Αναλογία φύλου	45
5.5. Βιολογία της αναπαραγωγής	50
5.5.1. Στάδια γεννητικής ωριμότητας	50
5.5.2. Συσχέτιση σταδίων γεννητικής ωριμότητας και μήκους σώματος	56
5.5.3. Σχέσεις βάρους γονάδων - βάρους και μήκους σώματος	60
5.5.4. Συντελεστής ωριμότητας ή γοναδοσωματικός δείκτης	62
5.5.5. Μακροσκοπική και μικροσκοπική ανατομία των γονάδων	71

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	88
6.1. Κατά μήκος και βάρος σύνθεση του πληθυσμού	88
6.2. Αύξηση	93
6.3. Αναλογία φύλου	95
6.4. Βιολογία της αναπαραγωγής	97
6.4.1. Περιοχή αναπαραγωγής	97
6.4.2. Ηλικία και μήκος πρώτης αναπαραγωγής	98
6.4.3. Περίοδος αναπαραγωγής	100
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	102
SUMMARY	103
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	104

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στη λεκάνη της Μεσογείου θάλασσας, η παρουσία του Ξιφία Xiphias gladius L. (1758) ήταν γνωστή ήδη από την εποχή του Ομήρου (X-IX αιώνας π.Χ). Rocco Sisci (1984).

Αν και υπάρχουν πολύ σημαντικές συγκεντρώσεις αυτού του είδους, ιδιαίτερα κατά την ανοιξιάτικη και θερινή περίοδο στα επιφανειακά νερά κοντά στις ακτές, μέχρι πρόσφατα δεν αποτελούσε αντικείμενο ιδιαίτερης προσοχής των ψαράδων και η αλιεία του εντοπιζόταν σε ελάχιστες περιοχές της Μεσογείου. Στην Ιταλία για παράδειγμα, μια από τις χώρες με την μεγαλύτερη παραγωγή Ξιφία στον κόσμο, το ψάρεμα του Ξιφία έχει βαθιά παράδοση μόνο κατά μήκος των ακτών της Σικελίας και της Καλαβρίας που αντικρύζουν το στενό της Μεσσήνα. Εκεί είναι γνωστό, ότι για πάρα πολλούς αιώνες το ψάρεμα του Ξιφία εφαρμοζόταν με συστήματα τελείως ιδιαίτερα και σίγουρα μη στερούμενα γοητείας. Το καμάκι ήταν σχεδόν το αποκλειστικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιούσαν για το "κυνήγι" του Ξιφία -έτσι αποκαλούσαν το ψάρεμά του- και το οποίο για πρώτη φορά περιγράφηκε, με άφθονες λεπτομέρειες, από τον ιστορικό Πολύβιο τον ΙΙ αιώνα π.Χ. Rocco Sisci (1984). Από τότε μέχρι και σήμερα το καμάκι εξακολουθεί να είναι το επικρατέστερο παραδοσιακό εργαλείο των Σικελών.

Το πραγματικό ενδιαφέρον για την συστηματική αλιεία του Ξιφία σε αρκετές περιοχές της Μεσογείου ξεκίνησε τα τελευταία 30 χρόνια περίπου. Λόγω της μεγάλης εμπορικής αξίας αυτού του είδους, επεκτάθηκε και εντάθηκε σοβαρά η εκμετάλλευσή του κύρια με την εισαγωγή σύγχρονων αλιευτικών τεχνολογιών και την χρήση όλο και πιο αποδοτικών αλιευτικών εργαλείων όπως παραγάδια, δίχτυα DERIVANTE. Σήμερα πολυάριθμα αλιευτικά σκάφη, σύγχρονα εξοπλισμένα, έχουν επεκτείνει την δράση τους σε όλη την Μεσόγειο από το στενό του Γιβραλτάρ στις Βαlearίδες, στο Τυρρηνικό και Ιόνιο πέλαγος, στο Αιγαίο έως την Κύπρο.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με μαρτυρίες ψαράδων, η αλιεία του Ξιφία άρχισε να εφαρμόζεται δειλά - δειλά στα τέλη της δεκαετίας του '60 αρχές της δεκαετίας του '70. Ο τρόπος και τα εργαλεία ψαρέματος έγιναν γνωστά στους Έλληνες από τους Ιταλούς ψαράδες και ιδιαίτερα τους Σικελούς, οι οποίοι αναζητώντας καινούριες περιοχές αλιείας του Ξιφία επεκτάθηκαν σε όλη σχεδόν την Μεσόγειο ψαρεύοντας μέ-

χρι το Αιγαίο και την Κύπρο. Στα τελευταία δεκαπέντε χρόνια έχουν δημιουργηθεί σημαντικοί ελληνικοί αλιευτικοί στολίσκοι που ασχολούνται με την αλιεία του Ξιφιά ιδιαίτερα στο Αιγαίο και οι οποίοι χρησιμοποιούν αποκλειστικά την τεχνική του παραγαδιού. Στο νησί Κάλυμνο 30 περίπου σκάφη διαφόρων μεγεθών διεξάγουν αυτόν τον τύπο αλιείας. Επίσης στην Κρήτη και τις Κυκλάδες υπάρχουν σημαντικά αλιευτικά λιμάνια με σύγχρονα σκάφη αλιείας Ξιφιά.

Ενώ λοιπόν, όλο και περισσότερο εντείνεται η πίεση της αλιείας στα αποθέματα του Ξιφιά, η επιστημονική γνώση για την βιολογία του, την οικολογία του και ιδιαίτερα για την δυναμική των πληθυσμών παρουσιάζει πάρα πολλά κενά.

Στην κεντρική και δυτική Μεσόγειο, στην θάλασσα του Μαρμαρά και στην περιοχή της Κύπρου, η αλιεία και η βιολογία του Ξιφιά έχει μελετηθεί από τους Sanzo (1910, 1922, 1930), Sella (1911), Cavaliere (1962, 1963, 1964), De Metrio (1981, 1982, 1983), Rey (1979, 1983), Artüz (1963).

Θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι οι εργασίες αυτές αποδεικνύονται πολύ μεγάλης σημασίας γιατί αποτελούν την μοναδική μέχρι σήμερα πηγή πληροφοριών για τον Ξιφιά στην Μεσόγειο.

Επιστημονικές εργασίες όμως που να αναφέρονται στην αλιεία και την βιολογία του Ξιφιά στις Ελληνικές θάλασσες δεν έχουν δημοσιευτεί. Συνεπώς η έλλειψη ουσιαστικής πληροφόρησης και γνώσης έχει σαν αποτέλεσμα την ύπαρξη σημαντικών δυσχερειών στον σχεδιασμό μιας αλιευτικής ταχτικής στη χώρα μας με σκοπό την ορθολογιστική διαχείριση αυτών των πόρων.

Έτσι τελευταία, το σημαντικό και οικονομικό ενδιαφέρον του Ξιφιά -πέρα από το επιστημονικό- και η αναγκαιότητα να εκτιμηθεί η πραγματική κατάσταση και το επίπεδο των αλιευτικών αποθεμάτων του, οδήγησαν στην ανάπτυξη των επιστημονικών ερευνών και στην Ελλάδα. Ήδη το 1985 το Υπουργείο Γεωργίας της Ελλάδας και το ISTITUTO COMUNALE DI BIOLOGIA MARINA DI NARDÒ της Ιταλίας συνεργάστηκαν σε ένα πρόγραμμα μαρκαρίσματος νεαρών ατόμων Ξιφιά τα οποία ψαρεύτηκαν στο Ιόνιο και στο Αιγαίο πέλαγος, με σκοπό να μελετηθούν οι μεταναστευτικές συνήθειες αυτού του είδους. Επίσης το 1986 ξεκίνησαν ένα κοινό ερευνητικό πρόγραμμα για την αλιεία των μεγάλων σκομβροειδών, *Thunnus Thynnus* L., *Thunnus aialunga* BONN., και *Xiphias gladius* L.

Στα πλαίσια λοιπόν της γενικότερης έρευνας για τα μεγάλα σκομβροειδή έγινε η παρούσα διπλωματική εργασία, η οποία έχει σαν

σκοπό να ερευνησει ορισμένα θέματα της βιολογίας του ξιφία και της δυναμικής των πληθυσμών του στο Αιγαίο και στον κόλπο του Τάραντα. Το αντικείμενό της εντοπίζεται κύρια, στο να αποκτηθεί μία όσο το δυνατό πιο αντικειμενική πρώτη εικόνα, για το επίπεδο των αποθεμάτων του ξιφία που αλιεύονται στις δύο παραπάνω περιοχές, με την μελέτη της σύνθεσης των συλλήψεων, της συχνότητας των μηκών, της σχέσης μήκους - βάρους σώματος, της αναλογίας του φύλου και του ελάχιστου μήκους της εισόδου του ξιφία στην αλιευτική φάση. Επίσης να μελετήσει την μηνιαία και ετήσια αύξηση του ξιφία κατά τα δύο πρώτα χρόνια της ζωής του. Τέλος μελετά ορισμένα θέματα της βιολογίας της αναπαραγωγής του, εξετάζοντας τα στάδια της γεννητικής ωριμότητας και στα δύο φύλα, τις σχέσεις βάρους γοναδων-μήκους και βάρους σώματος, τον γοναδοσμηκτικό δείκτη, καθώς επίσης την μικροσκοπική ανατομία των γονάδων.

2. ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Εκφράζω τις ευχαριστίες μου σε όλους όσους βοήθησαν και συμπαροστάθηκαν στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Β. Κιόρτση για την αμέριστη συμπαράσταση του καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου στο ενδεικτικό της Ωκεανογραφίας και για τις πολύτιμες συμβουλές του στην διαμόρφωση του κειμένου της παρούσας εργασίας.

Πολλές ευχαριστίες επίσης εκφράζω στον καθηγητή κ. Κ. Γιαννόπουλο για την ευθύνη που ανέλαβε έναντι του Πανεπιστημίου ως προς την διεξαγωγή της παρούσας εργασίας και για την σημαντική βοήθεια και τις εύστοχες παρατηρήσεις του στο χειρόγραφο του κειμένου.

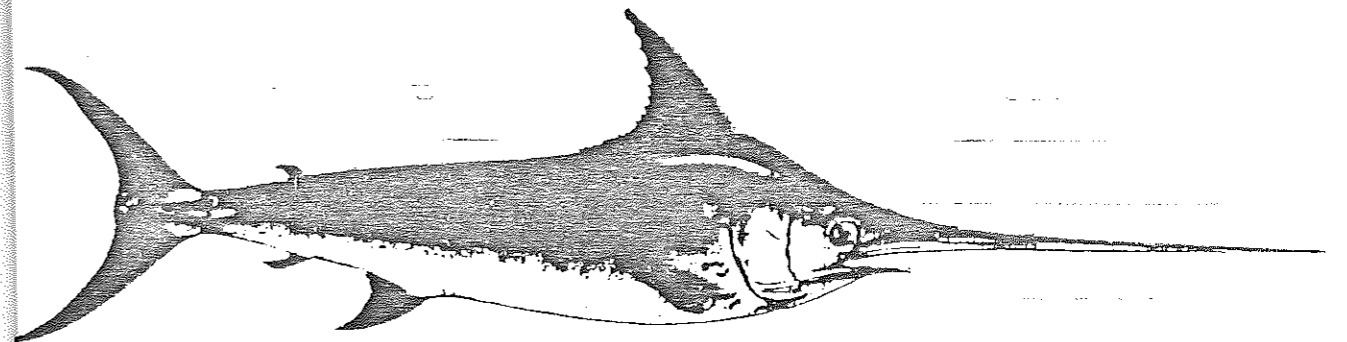
Επίσης θα ήθελα να εκφράσω τις πιο ειλικρινείς και θερμές ευχαριστίες μου στον καθηγητή του Πανεπιστημίου του Bari κ. De Metrio του οποίου η συνεργασία μου προσέφερε την δυνατότητα και τα ερεθίσματα για την επιλογή του θέματος αυτού και ο οποίος με την συνεχή του καθοδήγηση και τις κριτικές συμβουλές του συνέβαλε καθοριστικά στην εκπόνηση της εργασίας αυτής.

Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ χρωστώ στο Istituto di Anatomia e Biologia Veterinaria του Πανεπιστημίου του Bari και στο Istituto Comunale di Biologia Marina του Nardò όπου εργάστηκα για την προετοιμασία, ολοκλήρωση και συγγραφή της παρούσας εργασίας καθώς επίσης στο προσωπικό τους που μου παρείχε τα καλλίτερα μέσα και συνθήκες για την συλλογή και επεξεργασία του υλικού της.

3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

3.1. Γενικά

Ο Ξιφίας συγκαταλέγεται μεταξύ των πιο χαρακτηριστικών οργανισμών της θάλασσας. Είναι ψάρι πελαγικό, ταχύτατος κολυμβητής, το οποίο δεν σχηματίζει κοπάδια. Η γεωγραφική του εξάπλωση είναι ευρύτατη και απαντάται σε όλες τις τροπικές, υποτροπικές και εύκρατες θάλασσες του κόσμου σε γεωγραφικά πλάτη από 45°B. έως 45° N. Τα ενήλικα άτομα προσαρμόζονται σε σχετικά μεγάλες αλλαγές του περιβάλλοντος πραγματοποιώντας σημαντικές μεταναστεύσεις τόσο για την ανεύρεση της τροφής τους όσο και για την αναπαραγωγή τους. Μαζί με τον τόννο, κατέχει πολύ αξιόλογη θέση στην κατηγορία των μεταναστευτικών ψαριών λόγω του μεγάλου οικονομικού ενδιαφέροντος που παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια.



Εικ. 1. Ξιφίας, *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758.

3.2. Όνομα - Συστηματική Κατάταξη

Ο πρώτος ο οποίος περιέγραψε τον ξιφία ήταν ο Linnaeus το 1758. (Linnaeus 1758. Systema Naturae Vol. 10, 248.) και το επιστημονικό όνομα το οποίο είναι αποδεκτό σήμερα είναι το:

Xiphias gladius Linnaeus, 1758

Από το 1758 και ύστερα, εκτός από τον Linnaeus, και άλλοι ερευνητές περιέγραψαν άτομα ξιφία, προσδίδοντας του διαφορετικά ονόματα.

Xiphias imperator Bloch and Schneider, 1801.

Xiphias rondeletii Leach, 1818.

Phaetonichthys tuberculatus Nichols, 1923.

Xiphias thermaicus Serbetis, 1951.

Παρακάτω δίνεται η συστηματική κατάταξη του ξιφία σύμφωνα με τους Greenwood et al. (1966).

Φύλο	Chordata
Υπόφυλο	Vertebrata
Υπέριπλαση	Gnathostomata
Κλάση	Osteichthyes
Υπόκλαση	Actinopterygii
Τάξη	Perciformes
Υπόταξη	Scombroidei
Οικογένεια	Xiphiidae

Και οι πιο πρόσφατες μελέτες θεωρούν τον ξιφία σαν είδος κοσμοπολίτικο της μονοτυπικής οικογένειας Xiphiidae. (Nakamura et al. 1968).

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που παρουσιάζει, είναι η απουσία των κοιλιακών πτερυγίων, η απουσία λεπιών στα ενήλικα άτομα, ένα ζευγάρι ουραίων τροπίδων, μακρύ ρύνγχος και ξίφος κοφτερό κάπως πεπλατυσμένο σε εγκάρσια τομή, μικρή βάση του πρώτου ραχιαίου πτερυγίου. Τέλος το δεύτερο ραχιαίο πτερύγιο ξεχωρίζει και απέχει σημαντικά από το πρώτο.

3.3. Μέγεθος - Εξωτερική Μορφολογία

Ο ξιφίας θεωρείται ένα από τα μεγαλύτερα ψάρια της θάλασσας· το βάρος του πολλές φορές ξεπερνά τα 500 κιλά και το μήκος του τα 300cm. Ο Beckett το 1974 αναφέρει την σύλληψη ενός ατόμου στο Cape Breton, Nova Scotia, το οποίο ζύγιζε περίπου 550 κιλά. Τα

στοιχεία που υπάρχουν για το μέγεθος του Ξιφία από την αλιεία που πραγματοποιούν στον Ατλαντικό οι Γιαπωνέζοι με παραγάδι, φανερώνουν μια μεγάλη διακύμανση στα μήκη. Αυτά κυμαίνονται από 80-300 cm. (Το μήκος λαμβάνεται πίσω από την κόνγχη του ματιού έως την διχάλα του ουραίου πτερυγίου). Στην Μεσόγειο θάλασσα παρατηρήθηκε ότι, το μέγεθος του Ξιφία είναι αρκετά μικρότερο από αυτά που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Tortonese.

Κατά την ανάπτυξη του Ξιφία συμβαίνουν εντυπωσιακές αλλαγές στο σώμα του. Όχι μόνο το σχήμα του σώματος του αλλάζει, αλλά και τα πτερύγια και ο χρωματισμός και η διάταξη των λεπιών και το σχήμα του Ξίφους αλλάζουν επίσης ριζικά.

Το σώμα των ενηλίκων ατόμων είναι μάλλον χονδρό, κυλινδρικό, ενώ αντίθετα το σώμα των νεαρών είναι μακρύ και λεπτό, στο σχήμα φιδιού. Το ρύγχος είναι μακρύ, ανεξάρτητα μεγέθους, το δε Ξίφος του αποτελεί περίπου το ένα τρίτο του ολικού του μήκους. Το κρανίο είναι σκληρό και πλατύ.

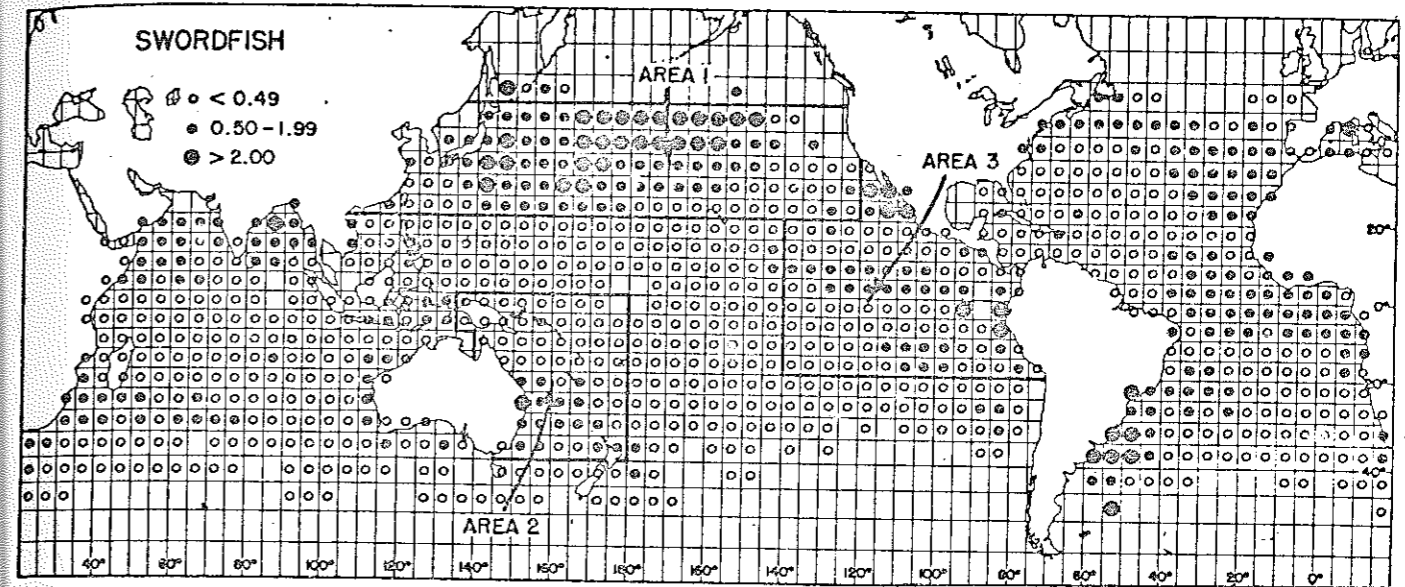
Τα κοιλιακά πτερύγια απουσιάζουν παντελώς. Φέρει δύο ραχιαία πτερύγια, τα οποία είναι διακριτά χωρισμένα στα ενήλικα άτομα. Αντίθετα στα νεαρά άτομα η βάση του πρώτου πτερυγίου είναι πολύ επιμήκης με αποτέλεσμα να ενώνεται το πρώτο με το δεύτερο ραχιαίο πτερύγιο. Το πρώτο ραχιαίο πτερύγιο αποτελείται από 38-49 ακτίνες ενώ το δεύτερο από 4-5. Υπάρχουν δύο εδρικά πτερύγια με 12-16 ακτίνες το πρώτο και 3-4 ακτίνες το δεύτερο. Τέλος υπάρχουν 17-19 θωρακικές ακτίνες.

Η ουρά του Ξιφία έχει σχήμα ημισεληνοειδές. Ενώνεται με το λεπτό ουραίου τμήμα του κορμού του που φέρει σε κάθε πλευρά του μια επιμήκη προεξοχή σαν "καρίνα". Αυτές οι δύο τροπίδες χαρίζουν μεγαλύτερη ευστάθεια στο υδροδυναμικό του σώμα.

Ο Ξιφίας δεν έχει ούτε δόντια ούτε λέπια. Κατά τα νεαρά στάδια όμως υπάρχουν άτυπα λέπια τα οποία αργότερα στα μεταγενέστερα στάδια εξαφανίζονται.

Το χρώμα μεταβάλλεται και αυτό με την ηλικία. Στα νεαρά άτομα η ράχη έχει χρώμα ζωηρό μπλε, ενώ η κοιλιά ασημένιο. Με την πάροδο του χρόνου, τα ώριμα άτομα αποχτούν σκούρο χρώμα μαυρομπλέ στη ράχη και άσπρο κοκκαλί στα πλευρά και την κοιλιά. Μια σειρά δε από μαύρα στίγματα διατρέχουν την κάθε πλευρά σημειώνοντας την πλευρική γραμμή.

3.4. Γεωγραφική Κατανομή



Εικ.2. Κατανομή του ξιφιά στον Ειρηνικό, Ατλαντικό και Ινδικό ωκεανό βασιζόμενη στις συλλήψεις του ξιφιά στα παραγάδια των γιαπωνέζων για την αλιεία του τόννου. Οι κύκλοι δείχνουν τις συλλήψεις (αριθμός ψαριών ανά 1.000 αγκίστρια).

Ο ξιφιάς είναι ευρύτατα διαδεδομένος και απαντάται σε όλες τις τροπικές, υποτροπικές και εύκρατες θάλασσες του κόσμου Εικ. 2. Ελάχιστες πληροφορίες είναι διαθέσιμες για την εποχιακή του εξάπλωση και κατανομή. Πιστεύεται ότι οι διαφορές στην κατανομή του ξιφιά κατά εποχή, οφείλονται κύρια στις σημαντικές διαφορές των συνθηκών του περιβάλλοντος μέσα στο έτος και στη φυσιολογική κατάσταση του ξιφιά. Ο Beckett (1974) υποστηρίζει ότι στον Β.Α Ατλαντικό οι τροφικές συνήθειες και οι αλλαγές της θερμοκρασίας έχουν σαν αποτέλεσμα τη διαφορετική κατανομή των μεγεθών -τα μεγαλύτερα ψάρια απαντώνται σε ψυχρότερα νερά. Επίσης η αναλογία των φύλων διαφέρει με την θερμοκρασία. Στη Μεσόγειο ο Cavaliere (1963) αναφέρει ότι ο ξιφιάς κατά την περίοδο της αναπαραγωγής του συμπεριφέρεται σαν στενόθερμος - θερμόφιλος προτιμώντας τα επιφανειακά νερά θερμοκρασίας 18-21°C, ενώ ύστερα από την αναπαραγωγή, τα μεγαλύτερα άτομα συμπεριφέρονται σαν στενόθερμα - μη θερμόφιλα προτιμώντας τα βαθιά νερά με θερμοκρασία 14°C.

Προνύμφες: Ο Taning (1969) αναφέρει ότι προνύμφες ξιφιά υπάρχουν σε όλες τις τροπικές θάλασσες και η παρουσία τους είναι στενά συνδεδεμένη με επιφανειακά νερά θερμοκρασίας από 24° - 29° C. Αναμφίβολα

υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ της παρουσίας των προνυμφών και της κατανομής, αλληλεπίδρασης και τροποποίησης των υδάτινων μαζών. Επίσης η παραγωγικότητα των νερών παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανομή των προνυμφών και των νεαρών ατόμων. Στον Ειρηνικό ωκεανό οι προνύμφες και τα νεαρά άτομα ανευρίσκονται σε περιοχές με upwelling όπου η υψηλή παραγωγικότητα των νερών προσφέρει ευνοϊκότερες συνθήκες ανάπτυξης Gorbunova (1959). Επίσης και στη Μεσόγειο θάλασσα οι Sanzo (1922), Sella (1911), Cavaliere (1963, 1964) αναφέρονται στην παρουσία αυγών και προνυμφών ξιφία. Νεαρά άτομα: Σύμφωνα με τους Yabe et al (1959), τα νεαρά άτομα απαντώνται τόσο στις τροπικές, όσο και στις υποτροπικές θαλάσσιες ζώνες και μεταναστεύουν σε υψηλότερα γεωγραφικά πλάτη καθώς αυξάνονται σε μέγεθος. Ο Gorbunova (1969) σημειώνει ότι τα νεαρά άτομα του ξιφία δεν πραγματοποιούν μακρινές μεταναστεύσεις κατά το πρώτο έτος της ανάπτυξής τους.

3.5. Βιολογία της αναπαραγωγής

3.5.1. Σεξουαλικότητα και γονάδες

Ο ξιφίας είναι ετερόφυλος, μα δεν υπάρχουν εξωτερικά γνωρίσματα που να χαρακτηρίζουν τα δύο φύλα διακρίνοντας τα αρσενικά από τα θηλυκά άτομα. Ένας σίγουρος τρόπος για να ξεχωρίσουμε τα δύο φύλα είναι η παρατήρηση των γονάδων τους. Τα αρσενικά άτομα φέρουν ένα ζευγάρι επιμήκεις όρχεις οι οποίοι είναι λεπτοί σαν κορδέλλα στα ανώριμα ψάρια ενώ στα ενήλικα είναι πεπλατυσμένοι, λευκοί - ροζ ως προς το χρώμα, σε εγκάρσια δε τομή, δεν είναι στρογγυλοί. Τα θηλυκά άτομα έχουν ένα ζευγάρι επιμήκεις ωοθήκες οι οποίες σε εγκάρσια τομή είναι πάντα στρογγυλές ακόμα και σε ψάρια που είναι ανώριμα. Οι ωοθήκες είναι πάντα πολύ παχύτερες και μικρότερες στο μήκος σε σχέση με τους όρχεις Artuz (1963), Cavaliere (1964).

Ο ξιφίας αν και θεωρείται μοναχικός, κατά την εποχή της αναπαραγωγής του παρατηρήθηκαν μερικές περιπτώσεις σχηματισμού ζευγαριών τόσο στον Ατλαντικό όσο και στην Μεσόγειο. Πιστεύεται ότι αυτές είναι στενά συνδεδεμένες με την αναπαραγωγή του.

3.5.2. Περίοδος και ζώνες ωοτοκίας

Μετά από παρατηρήσεις και έρευνες συμπεραίνεται ότι η ωοτοκία λαμβάνει χώρα γενικά σε επιφανειακά νερά όπου η θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας είναι μεγαλύτερη των 20-22°C. Στον Ατλαντικό συμβαίνει σε όλη τη διάρκεια του χρόνου. Στον κόλπο του Μεξικού, στην Καραβαϊκή και στα νερά της Φλώριδα το μέγιστο της ωοτοκίας είναι από τον Απρίλιο έως τον Σεπτέμβριο. Arata (1954). Στην Κούβα παρατηρήθηκαν ξιφίες με ώριμες ωοθήκες κατά τους χειμερινούς μήνες. La Monte (1944), Guitart - Manday (1975). Επίσης κατά τους ίδιους μήνες υπάρχουν πολλές προνύμφες και νεαρά άτομα κοντά στην Κούβα στον κόλπο του Μεξικού, στη θάλασσα της Καραβαϊκής και στα νησιά Cayman.

Στον Ειρηνικό ωκεανό, όπως και στον Ατλαντικό η ωοτοκία του ξιφία λαμβάνει χώρα όλο το χρόνο. Ο Kume και Joseph το 1969 αναφέρουν ότι στον Α.Ειρηνικό όλους τους μήνες υπάρχουν άτομα έτοιμα να ωοτοκίσουν, όμως φαίνεται ότι αυτά είναι πιο άφθονα κατά τους μήνες Μάρτιο - Ιούλιο στις βορειότερες περιοχές ενώ κατά τον Γενάρη στις νοτιότερες περιοχές. Την ίδια παρατήρηση -δηλ. την ύπαρξη ατόμων έτοιμων για ωοτοκία καθ'όλη την διάρκεια του έτους- έκανε το 1960 στον Δ.Ειρηνικό και ο Tsi-Gen. Επίσης μια φανερή εποχικότητα στην ύπαρξη των προνυμφών και των νεαρών ατόμων του ξιφία οδήγησε τους Matsumoto και Kazama (1974) στην διαπίστωση ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές στον χρόνο ωοτοκίας σε διάφορες περιοχές του Ειρηνικού ωκεανού. Έτσι στον κεντρικό Ειρηνικό συμβαίνει την άνοιξη και το καλοκαίρι (Μάρτιο - Ιούλιο) ενώ στον ΝΔ Ειρηνικό την άνοιξη (Σεπτέμβριο - Δεκέμβριο). Εξάλλου οι ίδιοι παρατήρησαν ότι στη ζώνη του Ισημερινού ο ξιφίας απελευθερώνει τα γεννητικά του προϊόντα όλο το χρόνο.

Στον Ινδικό ωκεανό ο Yabe et al., το 1959 βρήκε άτομα με ώριμες ωοθήκες τον Απρίλιο και νεαρά άτομα σε χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη κοντά στον Ισημερινό τους μήνες Αύγουστο, Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Βασιζόμενος δε σε προνύμφες ξιφία που βρήκε στο στομαχικό περιεχόμενο τόννων, συνεπέρανε ότι η εποχή ωοτοκίας στον Ινδικό ωκεανό αρχίζει μετά τον Απρίλιο και συνεχίζεται μέχρι τον Δεκέμβριο.

Πέρα από τις πιο πάνω περιοχές που αναφέρθηκαν, τόσο η Μεσόγειος όσο και η θάλασσα του Μαρμαρά θεωρούνται σαν ζώνες ωοτοκίας του ξιφία. Ειδικότερα στην Λεϊκάνη της Μεσογείου, είναι γνωστό

από τις αρχές αυτού του αιώνα Sella (1911) Sanzo (1922), ότι συμβαίνουν σημαντικές εποχιακές συγκεντρώσεις του Ξιφία στο στενό της Μεσσήνα και στις γειτονικές περιοχές του Τυρηνικού και του Ιονίου για αναπαραγωγή από τον Ιούνιο ως τον Αύγουστο. Το μέγιστο δε αυτής της αναπαραγωγικής δραστηριότητας εντοπίζεται στις αρχές του Ιουλίου. Όμως η εποχή ωοτοκίας διαφέρει στην θάλασσα του Μαρμαρά όπου ο Ξιφίας πλησιάζοντας τις ακτές ελευθερώνει τα γεννητικά του προϊόντα κατά τους μήνες Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο Artuz (1963).

3.5.3. Αυγά

Τα αυγά του Ξιφία είναι πλαγκτωνικά και διαφανή με μία μεγάλη σταγόνα ελαίου. Ο λεκιθικός σάκκος είναι πολύ μικρός, η λέκιθος σχηματίζει κυστίδια και η κάψουλα εμφανίζει ένα αρκετά ευδιάκριτο, ακανόνιστο δίχτυ. Η διάμετρος των αυγών κυμαίνεται μεταξύ 1.6 - 1.8 mm και της σταγόνας ελαίου περίπου 0,4mm. Sella (1911), Sanzo (1922).

Ο Fish (1926) παρατήρησε ότι ένας Ξιφίας 68kg με ωοθήκες σε στάδιο ωρίμανσης και βάρους 1,5kg περιέχει περίπου 16.130.400 αυγά των οποίων η διάμετρος κυμαίνεται από 0,1 - 0,55mm.

Ο Uchiyama και ο Shomura (1974) κατάταξαν τα αυγά σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης τα οποία δεν εξαρτώνται από την διάμετρο των αυγών.

Πρωταρχικό στάδιο αυγών: Αυγά διαφανή, ωοειδή, με διάμετρο που κυμαίνεται από 0.01 - 0.05mm. Υπάρχουν σε όλες τις ωοθήκες.

Στάδιο πρώιμων αναπτυσσόμενων αυγών: Αυγά τα οποία είναι ακόμα διαφανή και ωοειδή με διάμετρο από 0.06 - 0.24mm. Γύρω από το αυγό έχει αναπτυχθεί μια χοριοειδής μεμβράνη και ένα αδιαφανές υλικό σαν κρόκος έχει αρχίσει να εναποτίθεται μέσα στο αυγό.

Στάδιο αναπτυσσόμενων αυγών: Αυγά τελείως αδιαφανή, περισσότερο σφηνοειδή στο σχήμα παρά ωοειδή με διάμετρο από 0.16 - 0.96 mm. Το χόριο είναι τεντωμένο και μη ορατό σ' αυτό το στάδιο.

Στάδιο προχωρημένης ανάπτυξης αυγών: Αυγά ωοειδή με διάμετρο από 0.47 - 1.20mm. Αποτελούνται από ένα ημιδιαφανές, διαυγές περιθώριο, από την μεμβράνη γονιμοποίησης και ένα στρογγυλό κρόκο. (λέκιθος).

Στάδιο πρώτων ώριμων αυγών: Έχουν διάμετρο από 0.60 - 1.20mm.
Η λέκιθος είναι ημιδιαφανής και σταγόνες ελαίου έχουν αρχίσει να σχηματίζονται.

Στάδιο ώριμων αυγών: Αυγά διαφανή με σταγόνες ελαίου. Έχουν διάμετρο από 0.80 - 1.66mm.

Στάδιο υπολειπόμενων αυγών: Τα αυγά σ' αυτό το στάδιο εμφανίζουν σημάδια εκφυλισμού. Είναι λεπτότοιχα, ημιδιαφανή με διάμετρο περίπου 0,80mm.

4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

4.1. Συλλογή υλικού - Μετρήσεις

Για την διεξαγωγή της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκε υλικό από άτομα Ξιφία τα οποία ψαρεύτηκαν αφ' ενός μεν στον κόλπο του Τάραντα κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1985 και 1986, αφ' ετέρου δε στο Αιγαίο πέλαγος κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1986.

Οι μετρήσεις και το βιολογικό υλικό το οποίο συλλέχτηκε προέρχεται κύρια από τα αλιεύματα του Ξιφία των επαγγελματιών αλιευτικών σκαφών των λιμανιών του Porto Cesareo, των Χανίων και της Καλύμνου, ενώ ένα πολύ μικρό μέρος προέρχεται από τους νεκρούς Ξιφίες, που συλλήφθηκαν κατά την διάρκεια επιχείρησης μαρκαρίσματος νεαρών ατόμων.

Για την μελέτη του βαθμού ωριμότητας των γονάδων με σκοπό την απόκτηση πληροφοριών για την περίοδο της αναπαραγωγής και για το μήκος και την ηλικία κατά την οποία τα άτομα του Ξιφία φτάνουν για πρώτη φορά την γεννητική ωριμότητα, έγινε προσπάθεια να συλλεχθεί όσο το δυνατό μεγαλύτερος αριθμός θηλυκών και αρσενικών γονάδων. Η συλλογή του υλικού αυτού παρουσίασε σημαντικά προβλήματα. Οι δυσκολίες προέρχονταν κύρια από το γεγονός ότι οι ψαράδες φέρνουν στο αλιευτικό λιμάνι τα ψάρια καθαρισμένα, χωρίς το κοιλιακό τους περιεχόμενο, είτε το ταξίδι είναι πολυήμερο είτε μονοήμερο. Δύο είναι οι βασικοί λόγοι για τους οποίους τα ψάρια που συλλαμβάνονται καθαρίζονται αμέσως ύστερα από κάθε αλιευτική προσπάθεια και το κοιλιακό τους περιεχόμενο πετιέται στην ανοιχτή θάλασσα.

α) Για να διατηρηθεί καλύτερα το αλίευμα σε περίπτωση παραμονής του σκάφους στην θάλασσα για αρκετές ημέρες.

β) Για να μην επιβαρυνθούν τα νερά κοντά στην παραλία ή στο λιμάνι με απορρίματα (εντόσθια).

Επειδή λοιπόν τα άτομα του Ξιφία σε όλα ανεξαιρέτα τα λιμάνια αποβιβάζονταν χωρίς το κοιλιακό τους περιεχόμενο, ήταν αδύνατο να εκτιμηθεί τόσο το στάδιο της γεννητικής ωριμότητας των γονάδων, όσο και να μετρηθούν το βάρος και το μήκος τους. Το εμπόδιο κατά κάποιο τρόπο ξεπεράστηκε με την επιβίβαση πάνω στα αλιευτικά σκάφη και την εξέταση επί τους σκάφους του υλικού, μα κύρια με τη χορήγηση κάποιας μικρής αμοιβής σε ορισμένους ψαράδες που δέχτηκαν

να φέρνουν στο λιμάνι τους ξιφίες μαζί με το κοιλιακό περιεχόμενό τους.

Κατά το χρονικό διάστημα Ιουλίου - Σεπτεμβρίου 1986 εξετάστηκαν στα Χανιά Κρήτης οι γονάδες από 219 άτομα ξιφία από τα οποία 116 αρσενικά και 103 θηλυκά.

Στο P.Cesareo κατά το διάστημα Ιουνίου - Ιουλίου του ίδιου έτους, εξετάστηκαν οι γονάδες 17 αρσενικών και 32 θηλυκών. Επίσης στο ίδιο λιμάνι το προηγούμενο έτος εξετάστηκαν 180 γονάδες.

Για την συλλογή του απαραίτητου υλικού χρήσιμου για την ιστολογική εξέταση των γονάδων υπήρξε αναγκαία η επιβίβαση σε αλιευτικά σκάφη και η απόκτηση φρέσκου υλικού από ψάρια τα οποία μόλις είχαν συλληφθεί. Συνολικά συλλέχτηκαν 64 δείγματα. Συγκριμένα από τον κόλπο του Τάραντα 1 τον μήνα Μάιο, 3 τον μήνα Ιούνιο, 22 τον Ιούλιο, 4 τον Αύγουστο, 3 τον Δεκέμβριο, ενώ στο Αιγαίο 28 τον Αύγουστο και 3 τον Οκτώβριο.

Συνολικά στον κόλπο του Τάραντα στην διάρκεια της αλιευτικής περιόδου του ξιφία του 1985 και 1986 πάρθηκαν οι μετρήσεις του μήκους και του βάρους από 747 άτομα, ενώ στο Αιγαίο το 1986 από 312 άτομα. Από κάθε άτομο μετρήθηκε το μεσουραίο μήκος του, Fork Length (F.L) με ακρίβεια εκατοστού. Το βάρος του σώματος μετρήθηκε χωρίς το κοιλιακό περιεχόμενο χρησιμοποιώντας τους ζυγούς των εμπόρων του ξιφία.

Η εκτίμηση του φύλου έγινε ύστερα από μικροσκοπική εξέταση των γονάδων όπως επίσης και η εκτίμηση του σταδίου ωριμότητας χρησιμοποιώντας την κλίμακα των Holden και Raitt (1975) για τους τμηματικούς γεννήτορες.

Οι γονάδες που έφεραν οι ψαράδες, ύστερα από εκτίμηση του σταδίου ωριμότητας, ζυγίστηκαν με ακρίβεια δεκάτου του γραμμαρίου και μετρήθηκε το μήκος τους με ακρίβεια χιλιοστού.

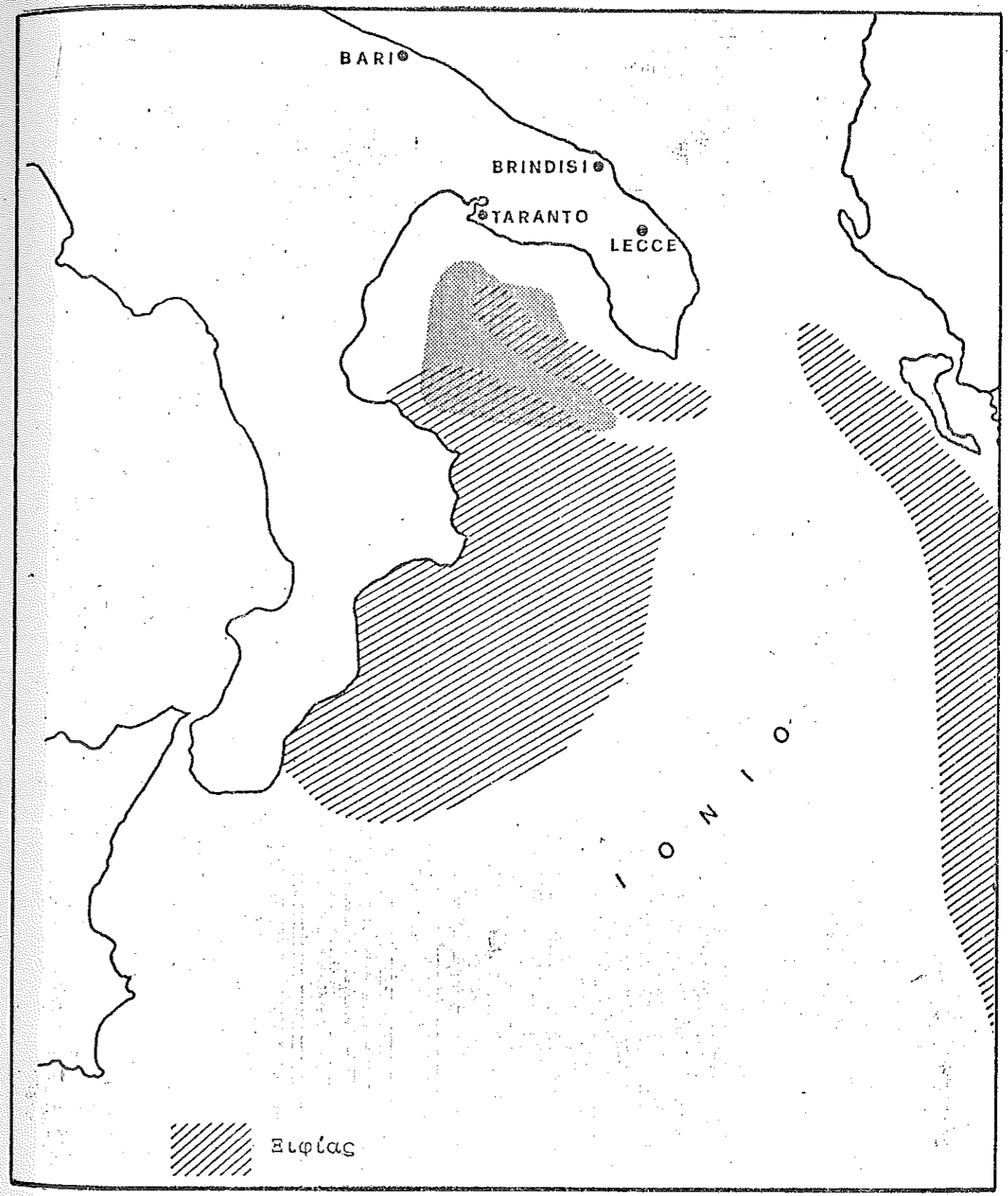
4.2. Σ υ ν τ ή ρ η σ η Δ ε ι γ μ ά τ ω ν

Οι γονάδες των ατόμων ξιφία των οποίων οι μετρήσεις δεν πάρθηκαν αμέσως, είτε γιατί το αλιευτικό ταξίδι ήταν πολυήμερο, είτε για άλλους τεχνικούς λόγους, φυλάχτηκαν σε κατάψυξη και μετρήθηκαν αργότερα στο εργαστήριο.

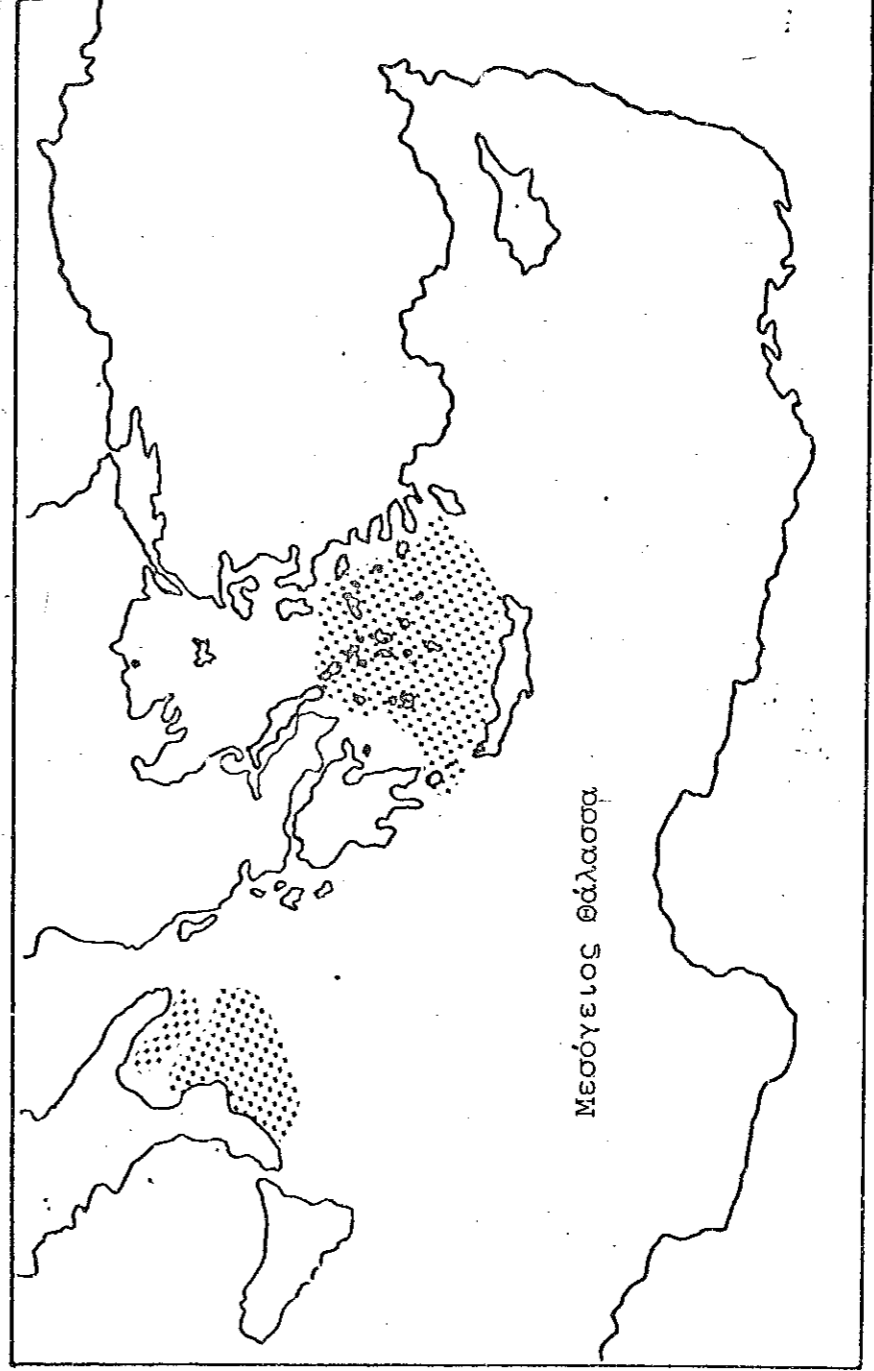
4.3. Μονιμοποίηση και προετοιμασία των γονάδων για ιστολογική παρατήρηση.

Η μονιμοποίηση των γονάδων έγινε αμέσως μετά την σύλληψη του ξιφία. Το ψάρι ανοίχτηκε και αποσπάστηκαν με προσοχή οι γονάδες του. Δύο έως τρία μικρά τεμάχια του 0,5 - 1 cm περίπου, μονιμοποιήθηκαν σε διάλυμα buin. Τρία από τα δείγματα μονιμοποιήθηκαν σε διάλυμα φορμαλίνης 10%.

Τα ανωτέρω δείγματα αφού πέρασαν από τα διάφορα στάδια αφυδάτωσης (αλκοόλ 70°- αλκοόλ 100°) και διαφανοποίησης (ξυλόληβενζόλιο) εγκλείσθηκαν σε παραφίνη. Οι τομές πραγματοποιήθηκαν σε μικροτόμο· αυτές ήταν των 5μ και 7μ. Οι χρώσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήσαν Malory και Eosine - Haematoxilin. Τα παρασκευάσματα παρατηρήθηκαν στο μικροσκόπιο και μετρήθηκε η διάμετρος των αυγών στις ωοθήκες. Σε κάθε ένα από τα 6 ιστολογικά παρασκευάσματα, από 6 διαφορετικά άτομα ξιφία, μετρήθηκε η διάμετρος 200 αυγών.



Εικ. 3 . Περιοχές αλιείας του Eιφία στον κόλπο του Τάραντα και το Ιόνιο.



Εικ. 4 Περιοχές αλιείας του Ξιφιά στο Αιγαίο πέλαγος και στον κόλπο του Τάραντα.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1. Κατά μήκος και βάρος σύνθεση του πληθυσμού.

Η κατά μήκος σύνθεση του Ξιφία στον κόλπο του Ταραντα βασίστηκε στις μετρήσεις του μεσοουραίου μήκους του σώματος 462 και 317 ατόμων που ψαρεύτηκαν από τον αλιευτικό στόλο του P.Cesareo το 1985 και το 1986 αντίστοιχα.

Το ιστόγραμμα της εικ. 5 παριστά την κατά μήκος σύνθεση του Ξιφία στον κόλπο του Τάραντα το έτος 1985 ενώ το ιστόγραμμα της εικ. 8 την κατά μήκος σύνθεση του Ξιφία στην ίδια περιοχή το έτος 1986.

Τα μικρότερα άτομα τα οποία εμφανίζονται στο δείγμα του 1985 είναι της τάξης των 55-65cm ενώ τα μεγαλύτερα της τάξης των 205-215cm. Η τάξη των μηκών που απαντάται με τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι εκείνη των 95-105cm και το ποσοστό των ατόμων που περιέχονται σ' αυτή ανέρχεται σε 34,2%. Εξ άλλου διαπιστώνεται εύκολα ότι ο κύριος όγκος των αλιευμάτων του Ξιφία κατά την αλιευτική περίοδο του 1985 συνίσταται κύρια από άτομα των οποίων το μήκος δεν ξεπερνά τα 110cm. Το ποσοστό αυτών ανέρχεται σε 69,2%. Τέλος φτωχή είναι η παρουσία των μεγάλων ατόμων. Οι Ξιφίες των οποίων το μήκος είναι μεγαλύτερο των 135cm αποτελούν μόνο το 13,8% του δείγματος.

Κατά τη χρονιά του 1986 διαπιστώνονται αλλαγές στην κατά μήκος σύνθεση του Ξιφία. Τα μικρότερα άτομα του δείγματος είναι της τάξης των 75-85cm ενώ τα μεγαλύτερα της τάξης των 215-225cm. Επίσης διακρίνονται καθαρά δύο τάξεις μηκών με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης. Η μία είναι των 95-105cm και η άλλη των 115-125cm περιέχοντας η πρώτη 18,3% και η δεύτερη το 21,5% του συνολικού αριθμού των ψαριών του δείγματος.

Τα άτομα του Ξιφία των οποίων το μήκος κυμαίνεται μεταξύ 75 και 110cm αποτελούν το 40,4% των αλιευμάτων το 1986. Η σχετικά μικρότερη παρουσία των ατόμων του πρώτου έτους οφείλεται στην παρουσία της ισχυρής κλάσης των ατόμων του δεύτερου έτους. Έτσι τα άτομα μήκους 110-135cm αποτελούν το 38,5% των αλιευμάτων. Και στο έτος 1986 επαληθεύεται η φτωχή παρουσία μεγάλων ψαριών. Ξιφίες που ξεπερνούν το μήκος των 135cm αποτελούν το 21,1%.

Από τα ιστογράμματα συχνότητας των μηκών του Ξιφία κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1985 και κατά τους μήνες Ιούνιο - Ιούλιο και Αύγουστο του 1986 εικ. 6,7,9 διαπιστώθηκε ότι τα μικρότερα άτομα, της κλάσης των 55-65cm, εμφανίζονται μόνο τον μήνα Σεπτέμβριο.

Πέρνοντας υπόψη την Ιταλική αλιευτική νομοθεσία, η οποία απαγορεύει την αλιεία του Ξιφία του οποίου το μήκος συμπεριλαμβανομένου του Ξίφους είναι μικρότερο των 140cm και υπολογίζοντας σ'αυτά τα ψάρια το μήκος του Ξίφους περίπου 50cm, θεωρήσαμε μικρά άτομα εκείνα των οποίων το μεσουραίο μήκος δεν ξεπερνά τα 90cm.

Έτσι διαπιστώθηκε ότι:

Τον Ιούνιο του 1985 το 50% των ατόμων είναι μικρότερα των 90cm

Τον Ιούλιο του 1985 το 23,2% των " " " "

Τον Αύγουστο του 1985 το 5% " " " "

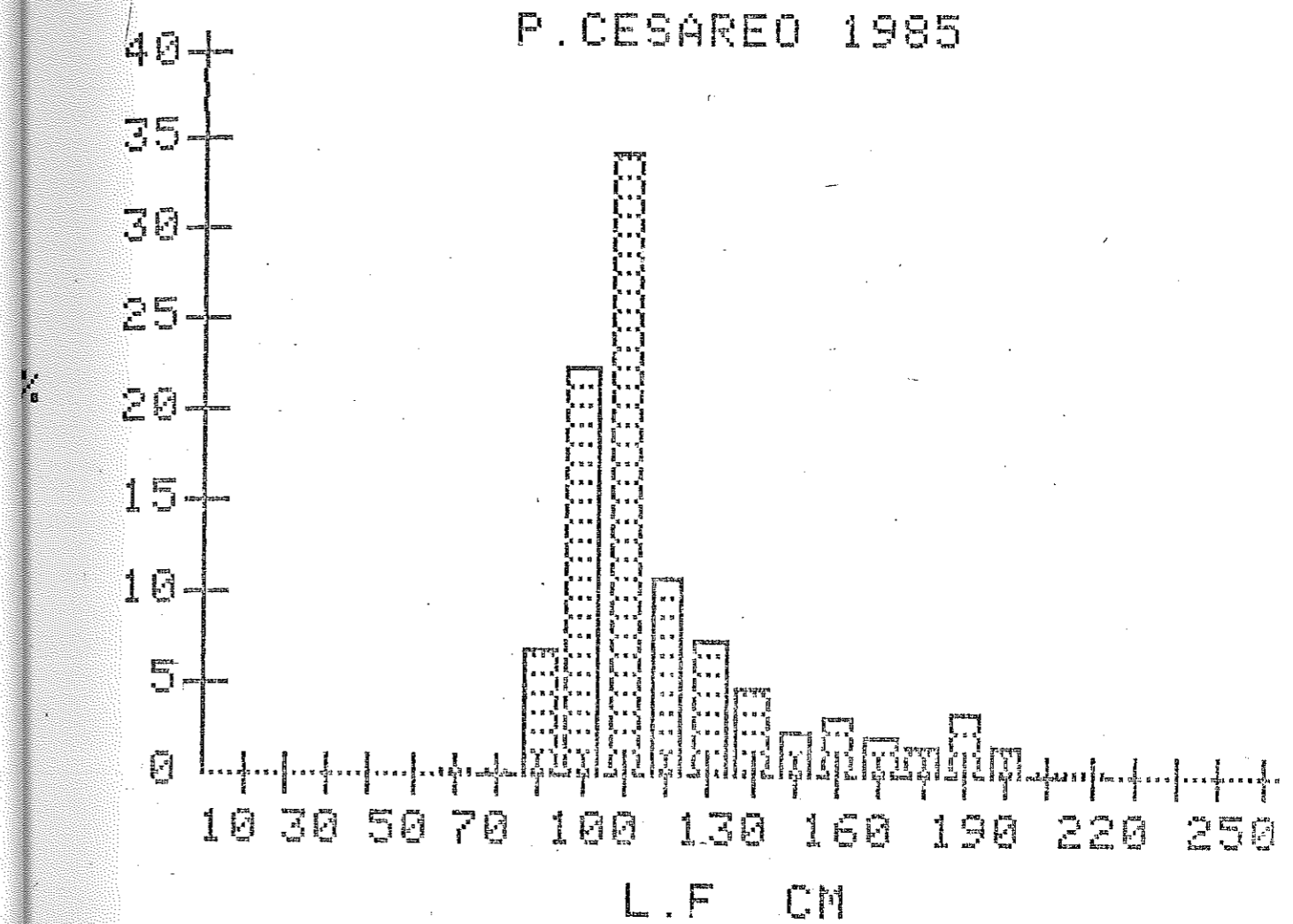
Ενώ τον Σεπτέμβριο μόνο τα νεαρά άτομα τα οποία εισέρχονται στην αλιευτική φάση για πρώτη φορά (1%). Σχεδόν όλα τα άτομα τα οποία γεννήθηκαν το προηγούμενο έτος, έχουν ξεπεράσει τα 90cm το μήνα Σεπτέμβριο.

Μια αντίστοιχη τάση ελάττωσης παρατηρείται στα ποσοστά των μικρών Ξιφίων που ψαρεύτηκαν από τον Ιούνιο έως και τον Αύγουστο του 1986 στον κόλπο του Τάραντα. Τα ποσοστά που υπολογίστηκαν έχουν ως εξής: 40%, 32,7% και 10,3%.

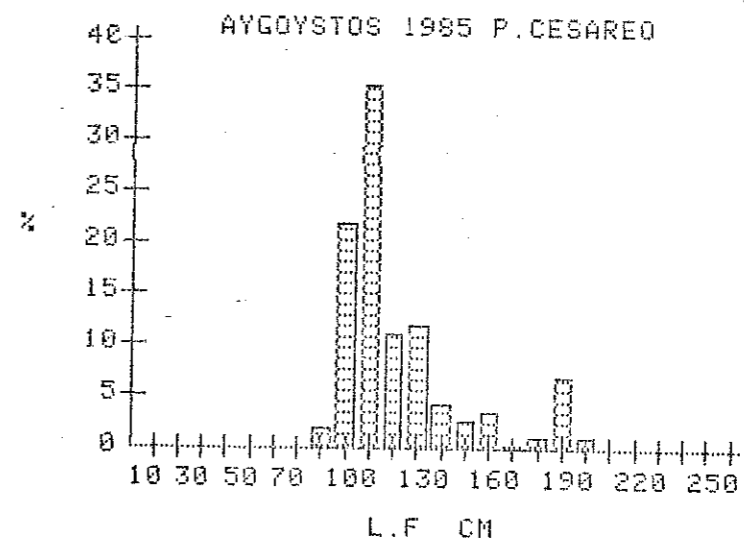
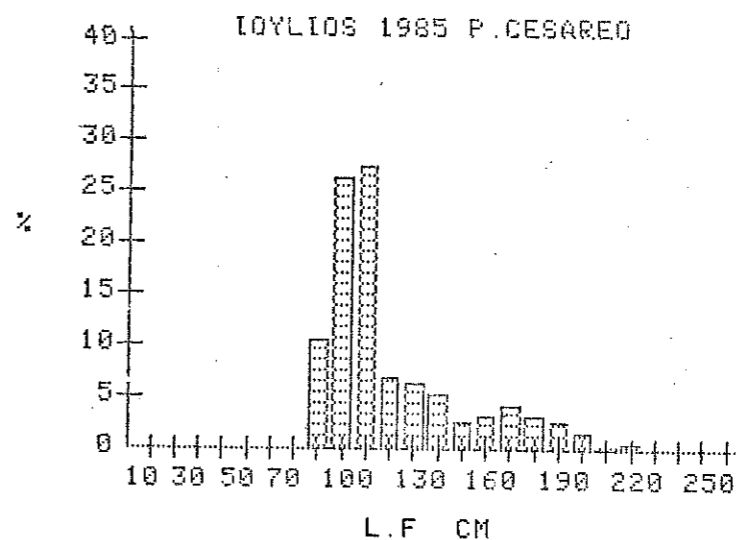
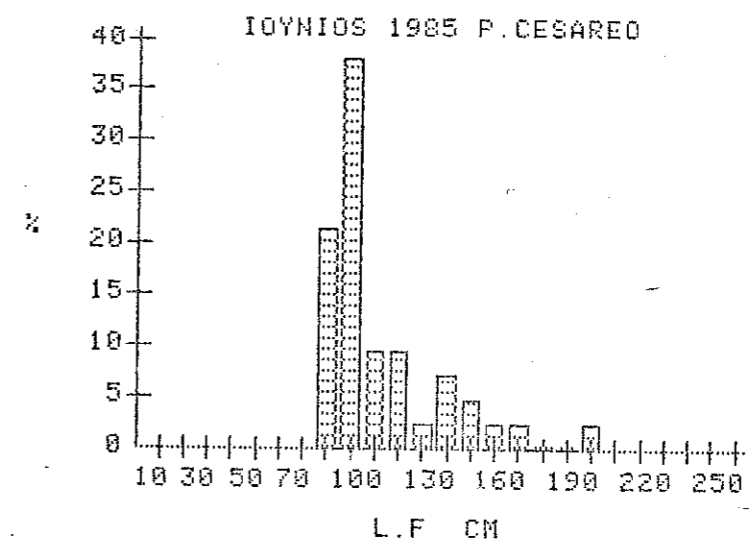
	1985			1986		
	No	% μικρά*	% μεγάλα	No	% μικρά*	% μεγάλα
ΙΟΥΝΙΟΣ	42	50	50	30	40	60
ΙΟΥΛΙΟΣ	193	23.3	76.7	168	32,7	67,3
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	119	5	95	87	10,3	89,7
ΣΕΠΤΕΜΒΡ.	108	1	99	-	-	-

Ποσοστά των μικρών και των μεγάλων ατόμων Ξιφία ανά μήνα στις συλλήψεις του αλιευτικού στόλου του P.Cesareo τα έτη 1985 - 1986.

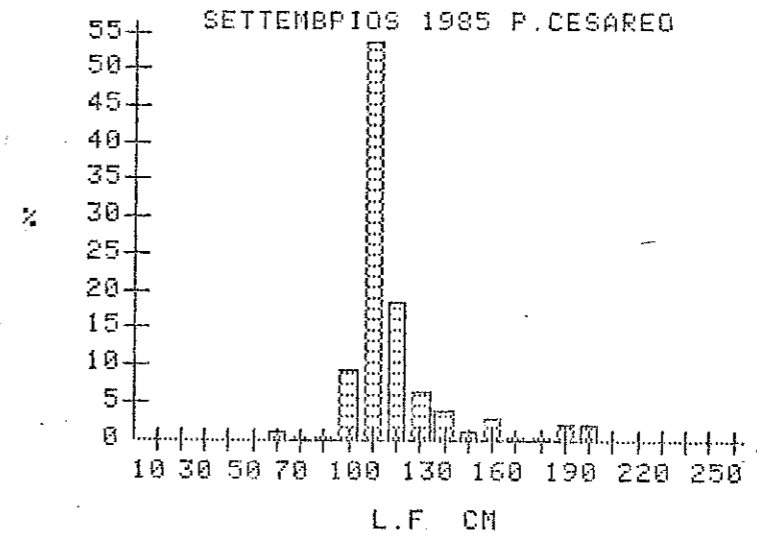
* Μικρά άτομα θεωρούνται αυτά των οποίων το μεσουραίο μήκος είναι μικρότερο των 90cm.



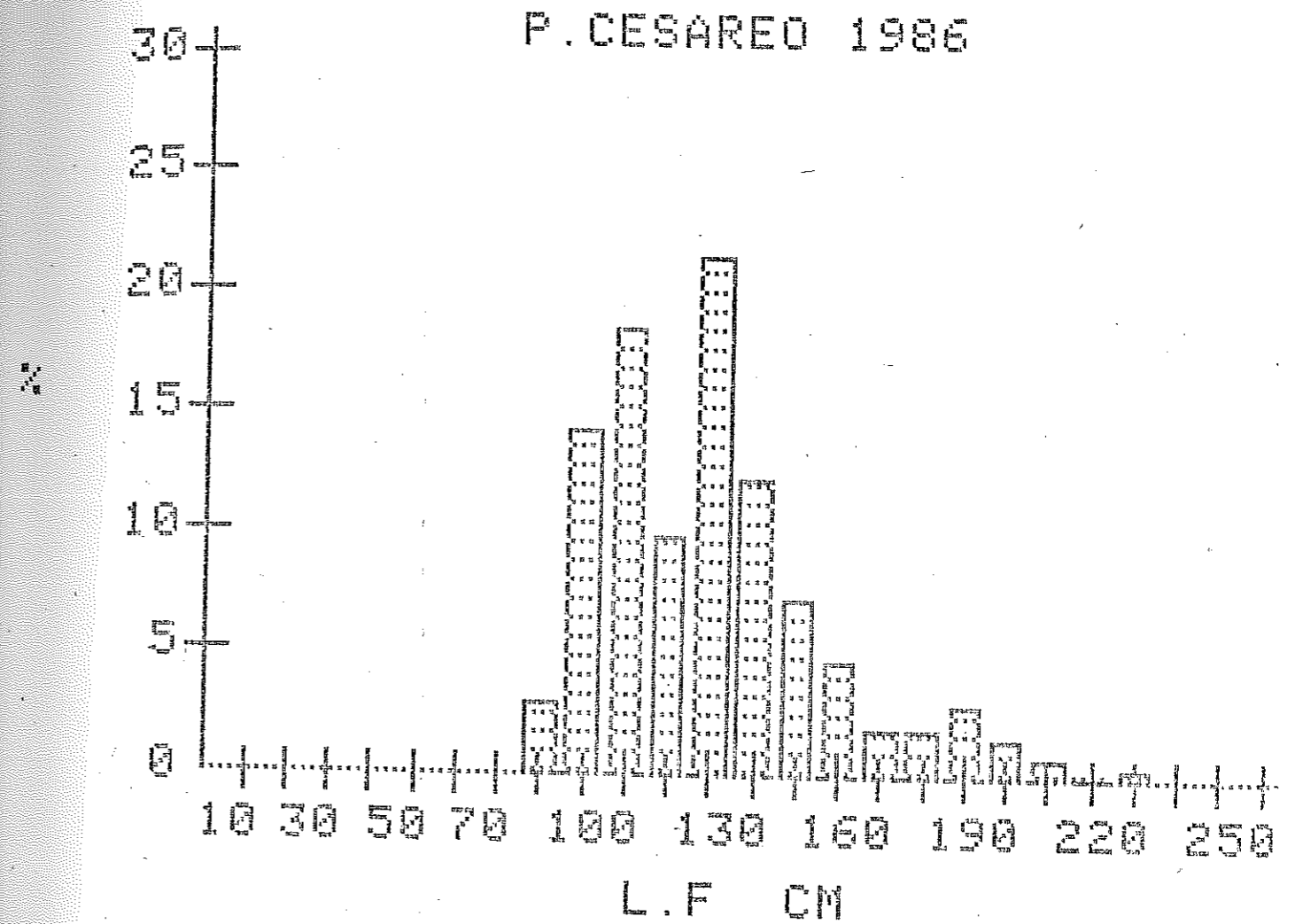
Εικ. 5. Κατά μήκος σύνθεση 462 ατόμων Ξιφία που ψαρεύτηκαν στον Κόλπο του Τάραντα κατά την αλιευτική περίοδο του 1985 (Ιούνιος - Σεπτέμβριος)



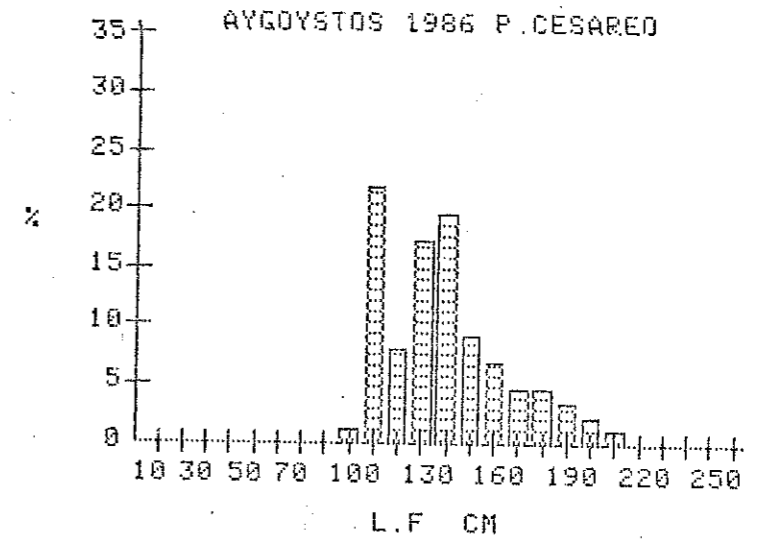
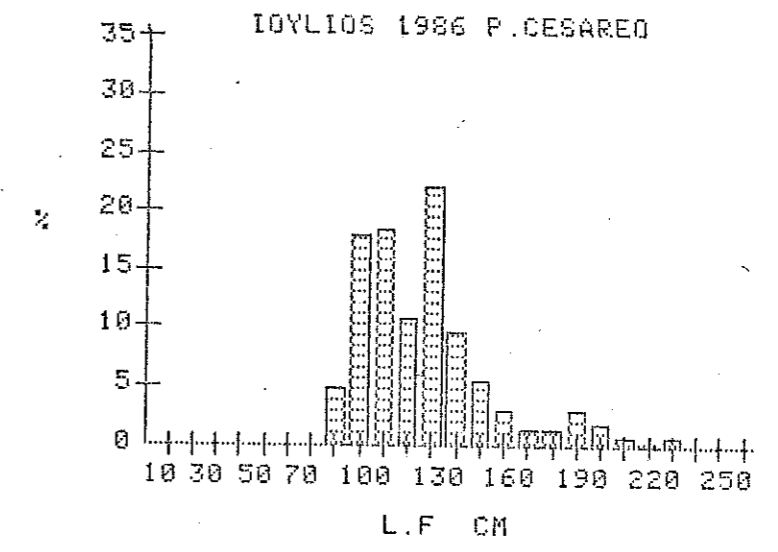
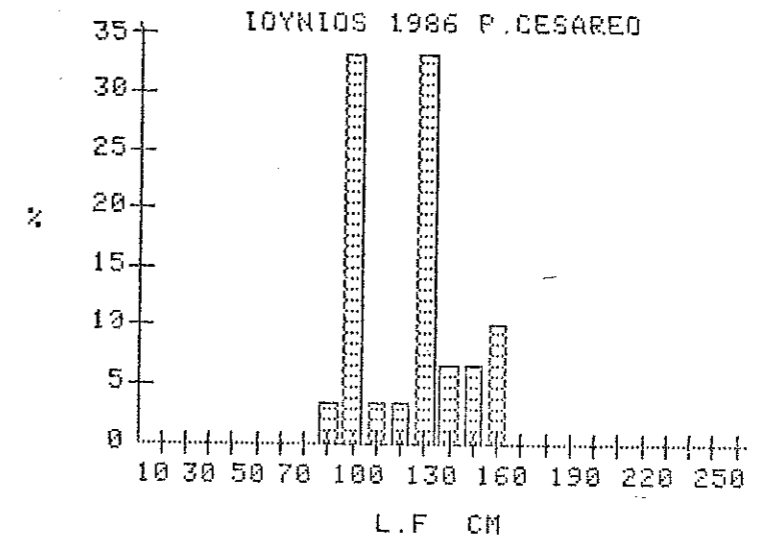
Εικ. 6 Κατά μήκος σύνθεση του Ξιφία τους μήνες Ιούνιο Ιούλιο και Αύγουστο κατά το έτος 1985 στον Κόλπο του Τάραντα.



Εικ. 7 Κατά μήκος σύνθεση του Ξιφία το μήνα Σεπτέμβριο κατά το έτος 1986 στον κόλπο του Τάραντα.



Εικ. 8 Κατά μήκος σύνθεση 317 ατόμων ξιφία που ψαρεύτηκαν στον κόλπο του Τάραντα κατά την αλιευτική περίοδο του 1986. (Ιούνιος - Αύγουστος)

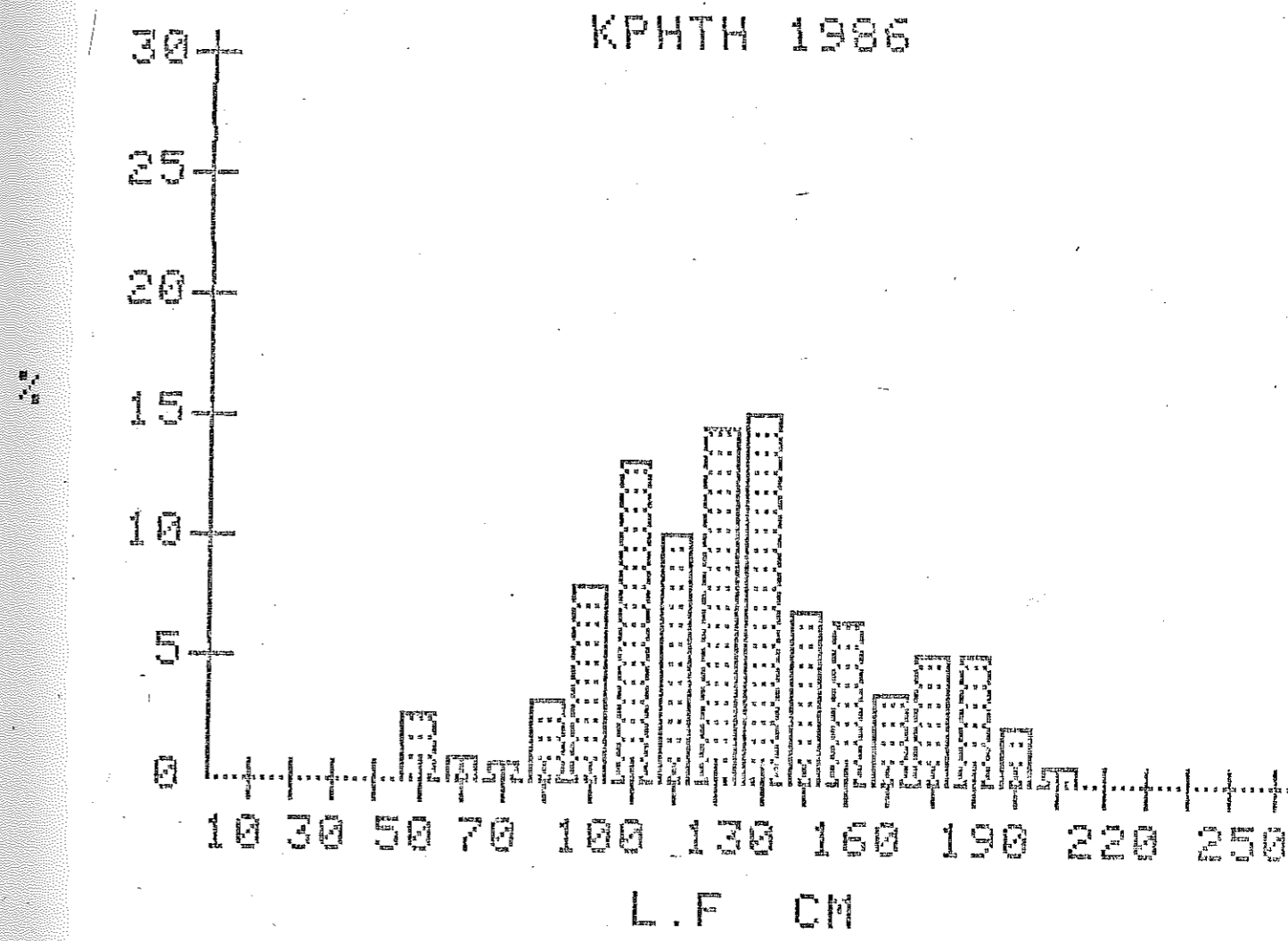


Εικ. 9 Κατά μήκος σύνθεση του Ξιφία ανά μήνα το έτος 1986 στον κόλπο του Τέραντα.

Στο Αιγαίο πέλαγος η κατά μήκος σύνθεση του Ξιφία βασίστηκε στις μετρήσεις του μεσουραίου μήκους 301 ατόμων που ψαρεύτηκαν από τον αλιευτικό στόλο των Χανίων κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1986 εικ. 10.

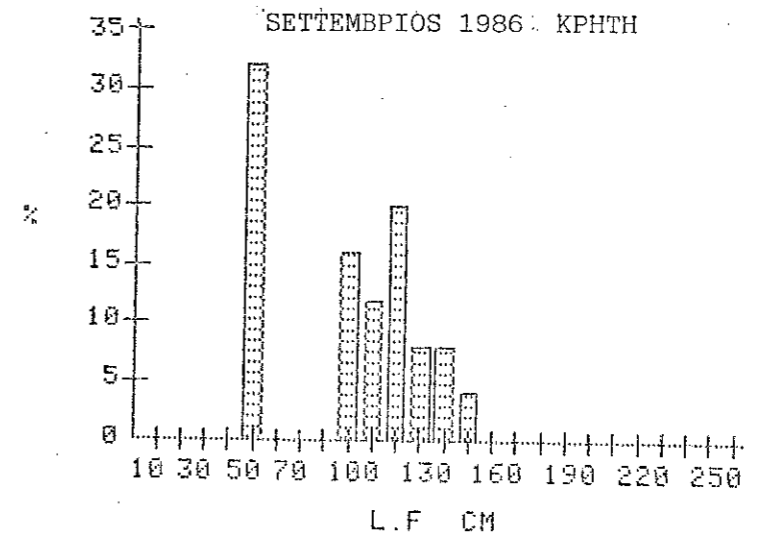
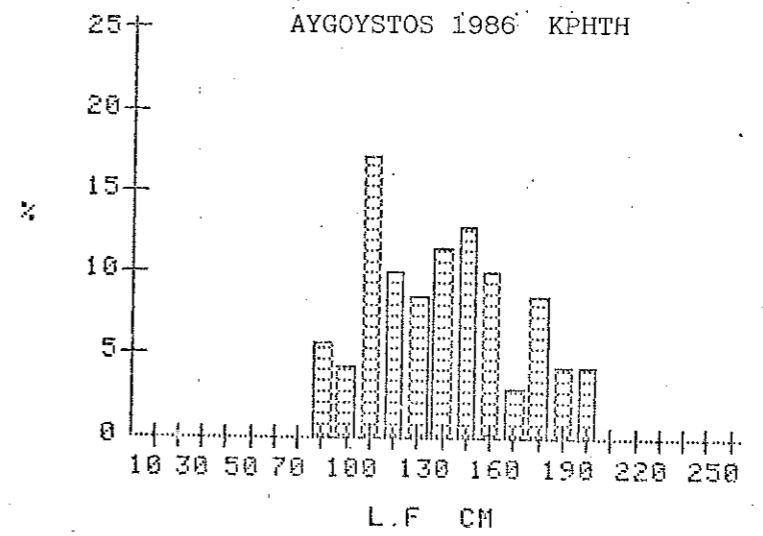
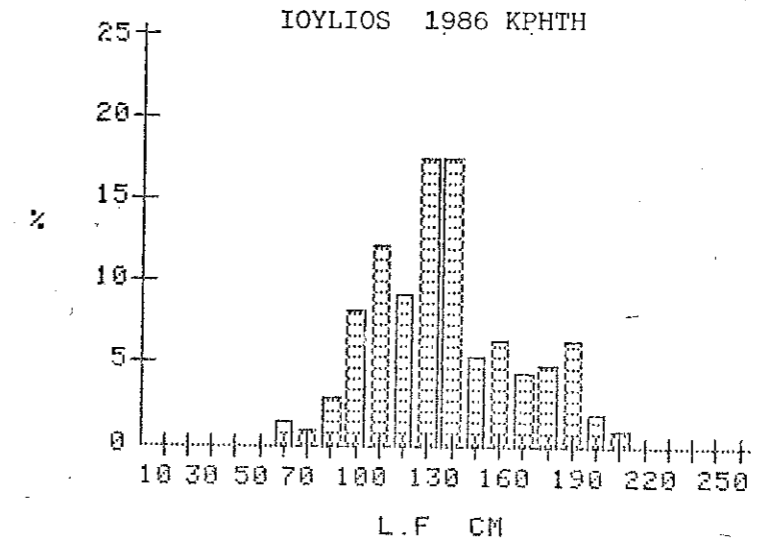
Τα μικρότερα άτομα του δείγματος ανήκουν στην τάξη των 45-55 cm ενώ τα μεγαλύτερα στην τάξη των 195-205cm. Οι Ξιφίες των οποίων το μήκος ανέρχεται μέχρι 110 cm αποτελούν το 33,6% των αλιευμάτων ενώ αυτών που το μήκος τους κυμαίνεται από 110-135cm αποτελούν το 35,5% των αλιευμάτων. Διαπιστώθηκε ότι και στο Αιγαίο τη χρονιά του 1986 ο κύριος όγκος των αλιευμάτων προέρχεται από Ξιφίες οι οποίες δεν ξεπερνούν το μήκος των 135cm και το ποσοστό τους ανέρχεται σε 69,1%. Πάντως η παρουσία των ατόμων που είναι μεγαλύτερα των 135cm φαίνεται να είναι μεγαλύτερη στο Αιγαίο από εκείνη στον κόλπο του Τάραντα και φτάνει το 30,9% του συνολικού αριθμού των ατόμων του δείγματος.

Και στο Αιγαίο τα μικρότερα άτομα μήκους 45-55cm εμφανίζονται κατά τον μήνα Σεπτέμβριο. Το γεγονός αυτό επαληθεύει και για το Αιγαίο ότι τα νεαρά άτομα του Ξιφία αρχίζουν να εισέρχονται στην αλιευτική φάση του παραγαδιού τον Σεπτέμβριο σε μήκος 50cm. Εικ.11. Το ποσοστό αυτών των μικρών Ξιφιών είναι ιδιαίτερα υψηλό και ανέρχεται περίπου στο 32% του συνόλου των ατόμων του δείγματος του Σεπτεμβρίου. Εξάλλου το ποσοστό αυτό είναι ιδιαίτερα υψηλό συγκρινόμενο και με εκείνο του κόλπου του Τάραντα που κατά την ίδια περίοδο ανέρχεται στο 1%.



Εικ. 10 Κατά μήκος σύνθεση 301 ατόμων Ξιφία που ψαρεύτηκαν στο Αιγαίο πέλαγος από τον αλιευτικό στόλο των Χανίων κατά την αλιευτική περίοδο του 1986 (Ιούλιος - Σεπτέμβριος).

301



Εικ. 11 Κατά μήκος σύνθεση του ξιφία τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο κατά το έτος 1986 στο Αιγαίο πέλαγος.

Το μέσο βάρος των ατόμων Ξιφία που ψαρεύτηκαν στον κόλπο του Τάραντα υπολογίστηκε σε 19,4 κιλά το έτος 1985 και σε 24 κιλά το έτος 1986. Εικ. 12. Η δοκιμή σημαντικότητας (t-test) έδειξε ότι η διαφορά των μέσων βαρών είναι στατιστικά σημαντική $t=3,49$ $p < 0,001$.

Εξάλλου το μέσο βάρος των Ξιφίων που ψαρεύτηκαν στο Αιγαίο το 1986 υπολογίστηκε σε 25 κιλά και δεν διαφέρει σημαντικά από εκείνη του κόλπου του Τάραντα της ίδιας χρονιάς $t=0,7$ $p < 0,30$

Η ανά μήνα εξέταση του μέσου βάρους του Ξιφία έδωσε τα πιο κάτω αποτελέσματα:

Κόλπος του Τάραντα

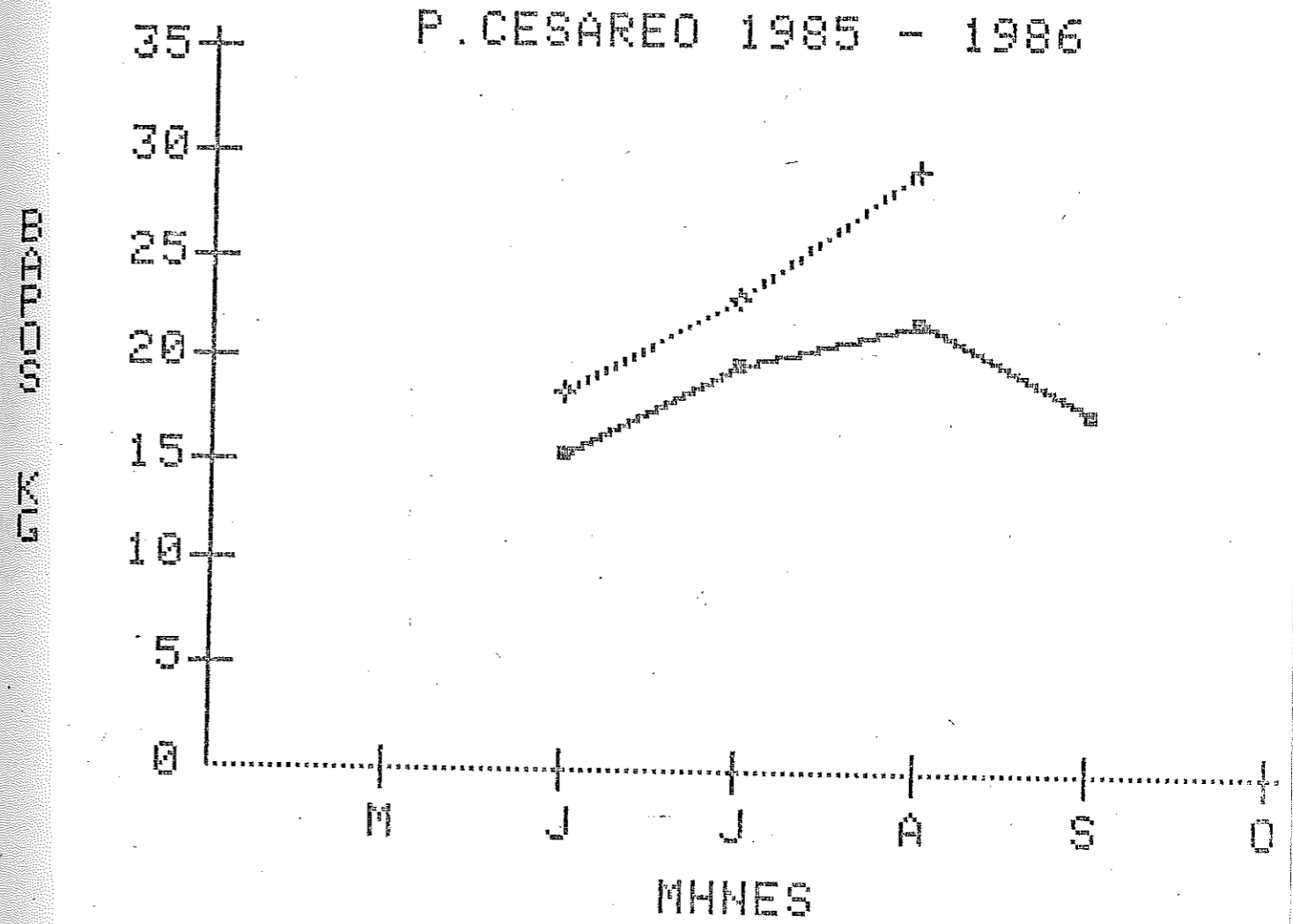
	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος
1985	15,4±3,1	19,9±1,4	21,9±1,8	17,4±1,2
1986	18,5±2,2	23,1±1,4	29,3±1,9	-

Αιγαίο Πέλαγος

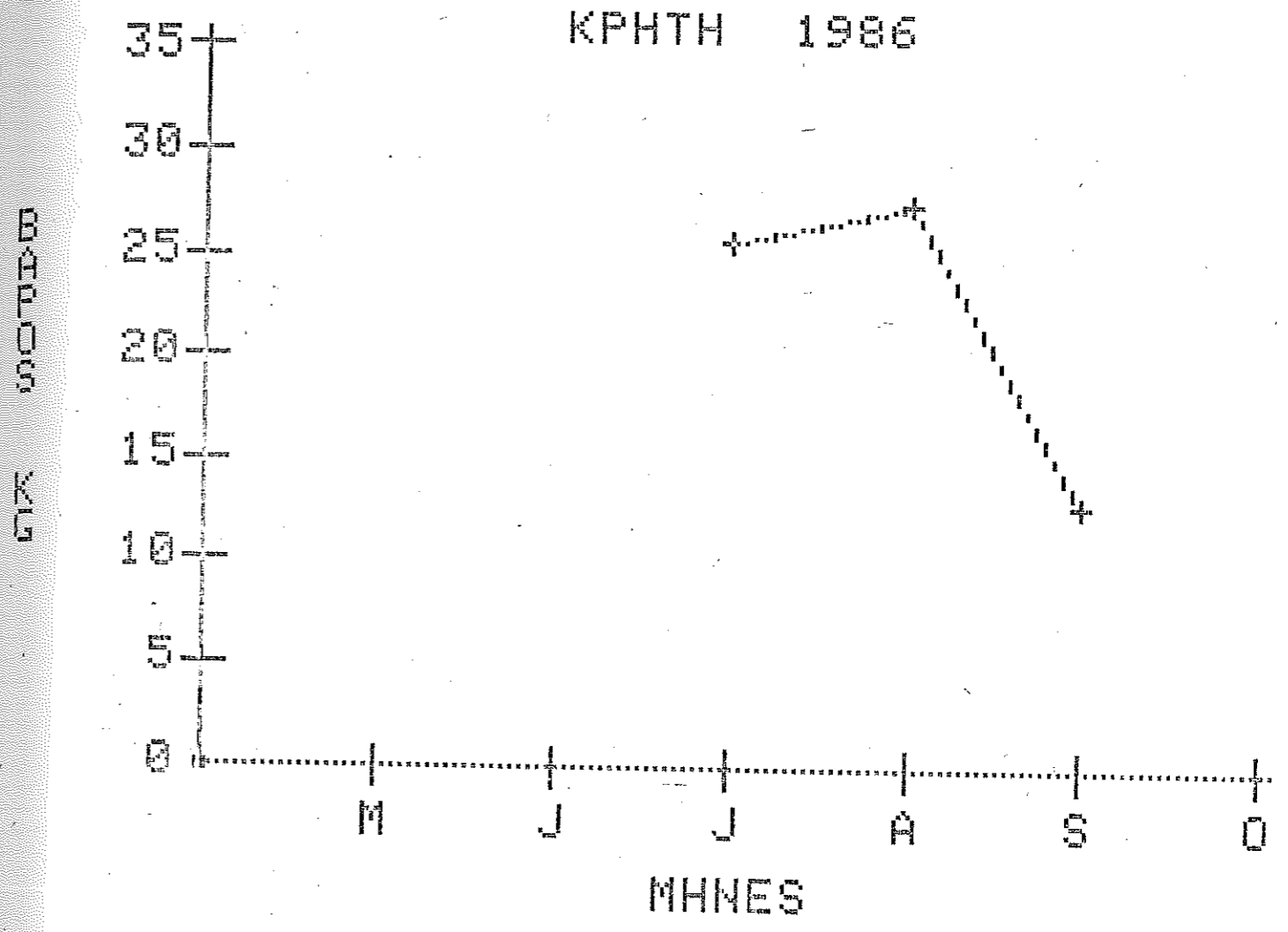
	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος
1986	-	25,7±1,2	27,6±2,1	12,7±2

Οι ψηλότερες τιμές του μέσου βάρους του Ξιφία τόσο στο Αιγαίο όσο και στον κόλπο του Τάραντα παρατηρούνται τον μήνα Αύγουστο ενώ οι χαμηλότερες τον μήνα Ιούνιο και Σεπτέμβριο Εικ. 12,13. Την μείωση του μέσου βάρους του Ξιφία κατά τον μήνα Σεπτέμβριο επηρεάζει ιδιαίτερα η σύλληψη νεαρών ατόμων Ξιφία των οποίων το βάρος δεν ξεπερνά το ένα - ενάμισυ κιλό.

Οι μικρότεροι Ξιφίες που ψαρεύονται τόσο στο Αιγαίο όσο και στον κόλπο του Τάραντα ζυγίζουν περίπου 1 κιλό. Οι μεγαλύτεροι Ξιφίες που μετρήθηκαν στον κόλπο του Τάραντα ζύγιζαν περίπου 125 κιλά ενώ στο Αιγαίο περίπου 90 κιλά.



Εικ. 12 Μεταβολή του μέσου βάρους του Ξιφία ανά μήνα στον κόλπο του Τάραντα κατά τα έτη 1985 - 1986.



Εικ.13 Μεταβολή του μέσου βάρους του ξιφία ανά μήνα στο Αιγαίο πέλαγος το έτος 1986.

5.2. Αύξηση

Ο προσδιορισμός της ηλικίας των ψαριών έχει ιδιαίτερη σημασία στην εκτίμηση του ρυθμού της αύξησής τους.

Χρησιμοποιώντας την μέθοδο του Petersen (1892) στάθηκε δυνατό να εκτιμηθεί προσεγγιστικά το μέγεθος του Ξιφία στο πρώτο και δεύτερο χρόνο της ζωής του καθώς επίσης η μέση μηνιαία και ετήσια αύξησή του.

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στο ότι η κατά μήκος σύνθεση ενός πληθυσμού στα πολύγωνα συχνότητας εμφανίζει συχνά ορισμένες κορυφές που ξεχωρίζουν και οι οποίες αντιπροσωπεύουν τις αυξημένες συγκεντρώσεις ατόμων του πληθυσμού μιας συγκεκριμένης ηλικίας. Τα αποτελέσματα αυτής της μεθόδου είναι περισσότερο αξιόπιστα όταν αναφέρεται σε νεαρά άτομα δηλ. σε σχετικά μικρές ηλικίες. Επίσης όσο μεγαλύτερο είναι το δείγμα κι όσο μικρότερη επικάλυψη παρουσιάζουν οι διάφορες ομάδες ηλικίας.

Οι εικ. 14, 15, 16 παριστούν τις κατανομές των συχνοτήτων των μηκών του Ξιφία στα έτη 1985 και 1986 στο P. Cesareo. Από την ερμηνεία αυτών των κατανομών έχουν εξαχθεί οι τιμές της μέσης ετήσιας και μηνιαίας αύξησης του Ξιφία (Πίνακας 1).

Τον μήνα Ιούνιο του 1985 το πρώτο σημείο της μεγαλύτερης συγκέντρωσης ατόμων, κορυφή (β), συμπίπτει με το μήκος των 87,5cm. Αυτή αντιπροσωπεύει τα νεαρά άτομα Ξιφία τα οποία γεννήθηκαν στην θερινή περίοδο του 1984. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις από τα στοιχεία της αλιείας στην χρονιά 1984 υπήρξε μια σημαντική παραγωγή γόνου που έθρεψε ουσιαστικά το απόθεμα πάνω στο οποίο στηρίχθηκε κύρια η αλιεία του 1985.

Στον ίδιο χρόνο τον μήνα Σεπτέμβριο η κορυφή (β) μετατοπίστηκε στα 102,5cm. Παράλληλα εμφανίζεται η κορυφή (α) που αντιστοιχεί στα 62,5cm και αντιπροσωπεύει τα νεαρά άτομα του Ξιφία τα οποία γεννήθηκαν το 1985 και τα οποία άρχισαν να εισέρχονται στην αλιευτική φάση.

Τον Ιούνιο του 1986 η κορυφή (β) μετακινείται στα 122,5cm ενώ τον μήνα Αύγουστο στα 132,5cm. Από τις κατανομές των συχνοτήτων φαίνεται ότι το 1986 η κορυφή (α) ακολούθησε την ίδια εξέλιξη που είχε η κορυφή (β) τον προηγούμενο χρόνο. Υποθέτοντας λοιπόν ότι η κορυφή (β) τον Σεπτέμβριο του 1984 βρισκόταν σε εκείνη τη θέση που βρίσκεται η κορυφή (α) τον Σεπτέμβριο του 1985, δηλαδή στα

62,5cm, είναι δυνατό να υπολογισθεί ότι τα νεαρά άτομα ξιφία τα οποία τον Σεπτέμβριο του 1984 είχαν μήκος περίπου 62,5cm ύστερα από 2 χρόνια έχουν μία αύξηση γύρω στα 72,7 cm.

Στον πρώτο χρόνο η αύξηση εκτιμήθηκε σε 40cm και η μέση μηνιαία αύξηση 3,3cm. Παρατηρήθηκε ότι η μέση μηνιαία αύξηση στους θερινούς μήνες (5cm) είναι μεγαλύτερη από την μέση μηνιαία αύξηση του υπόλοιπου χρόνου (2,7cm).

Στον δεύτερο χρόνο η αύξηση υπολογίσθηκε σε 32,7cm και η μέση μηνιαία σε 2,7cm. Τους θερινούς μήνες ήταν περίπου 5cm και τους υπόλοιπους περίπου 2,2cm.

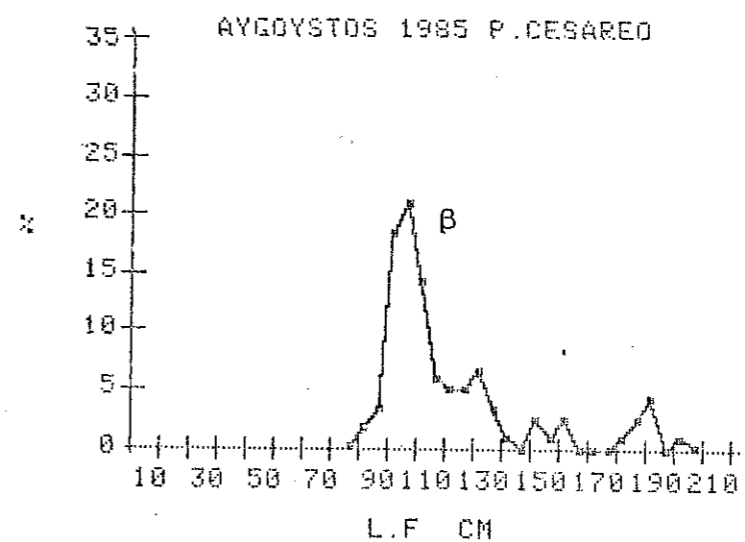
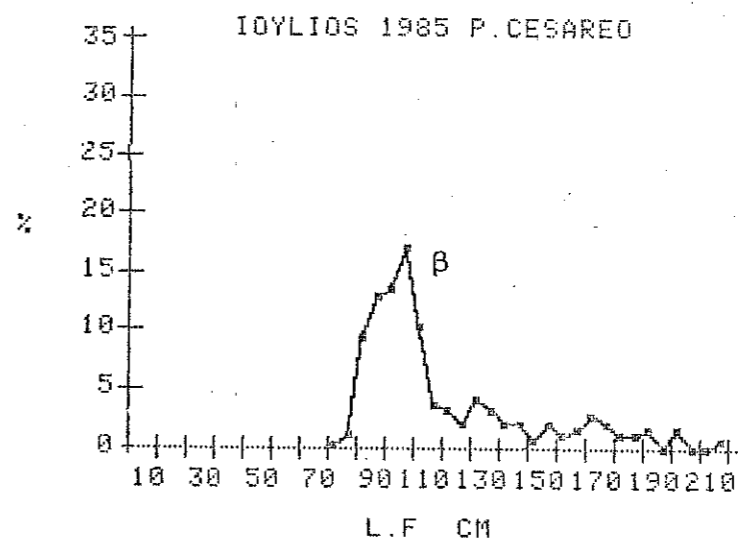
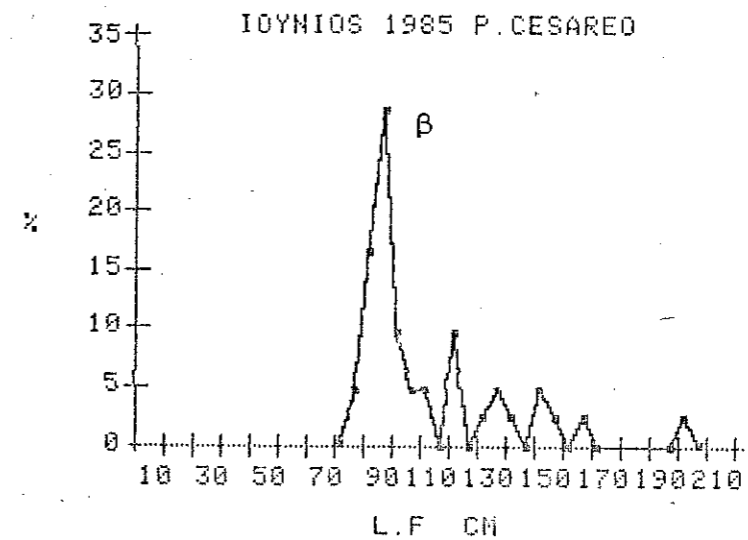
Από τα πολύγωνα συχνότητας των μηκών εκτιμήθηκε ότι τα άτομα του 1ου έτους έχουν μήκος περίπου 90cm με διασπορά 75-105cm ενώ στα άτομα του 2ου έτους το μήκος κυμαίνεται γύρω στα 120cm με διασπορά από 110-130cm.

62,5cm, είναι δυνατό να υπολογισθεί ότι τα νεαρά άτομα ξιφία τα οποία τον Σεπτέμβριο του 1984 είχαν μήκος περίπου 62,5cm ύστερα από 2 χρόνια έχουν μία αύξηση γύρω στα 72,7 cm.

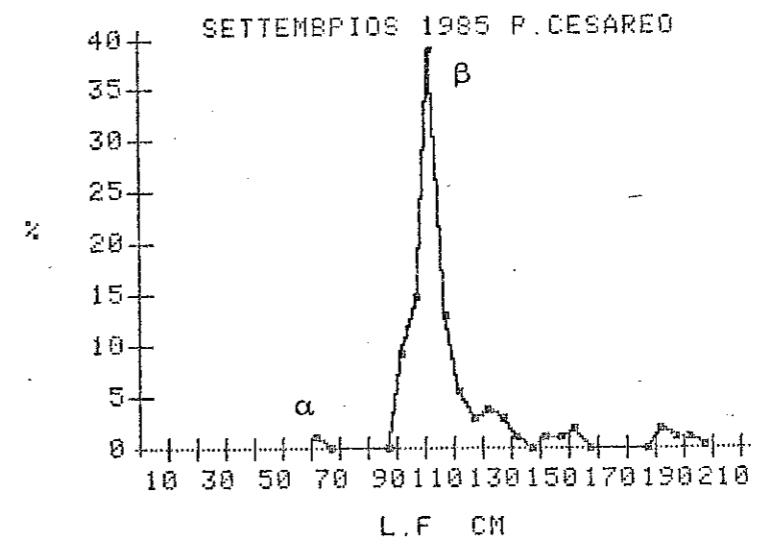
Στον πρώτο χρόνο η αύξηση εκτιμήθηκε σε 40cm και η μέση μηνιαία αύξηση 3,3cm. Παρατηρήθηκε ότι η μέση μηνιαία αύξηση στους θερινούς μήνες (5cm) είναι μεγαλύτερη από την μέση μηνιαία αύξηση του υπόλοιπου χρόνου (2,7cm).

Στον δεύτερο χρόνο η αύξηση υπολογίσθηκε σε 32,7cm και η μέση μηνιαία σε 2,7cm. Τους θερινούς μήνες ήταν περίπου 5cm και τους υπόλοιπους περίπου 2,2cm.

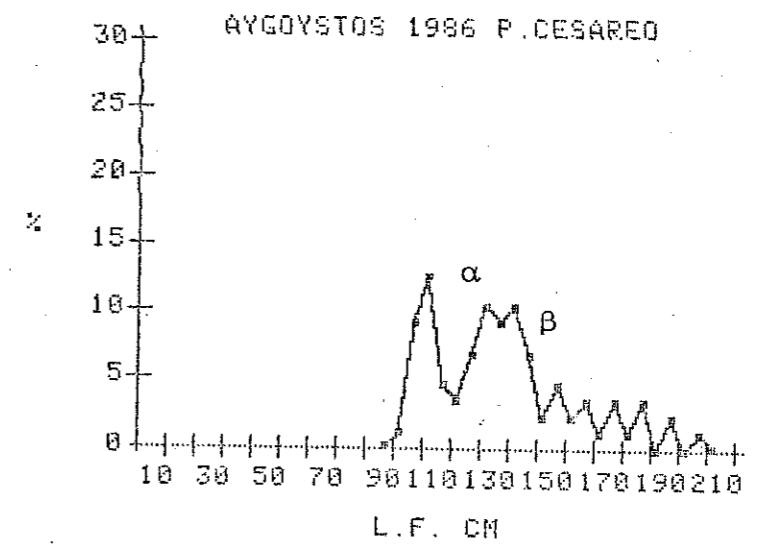
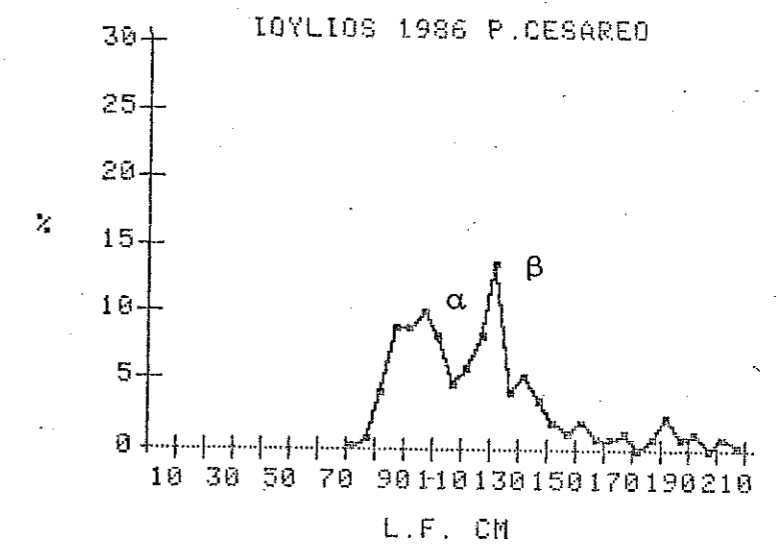
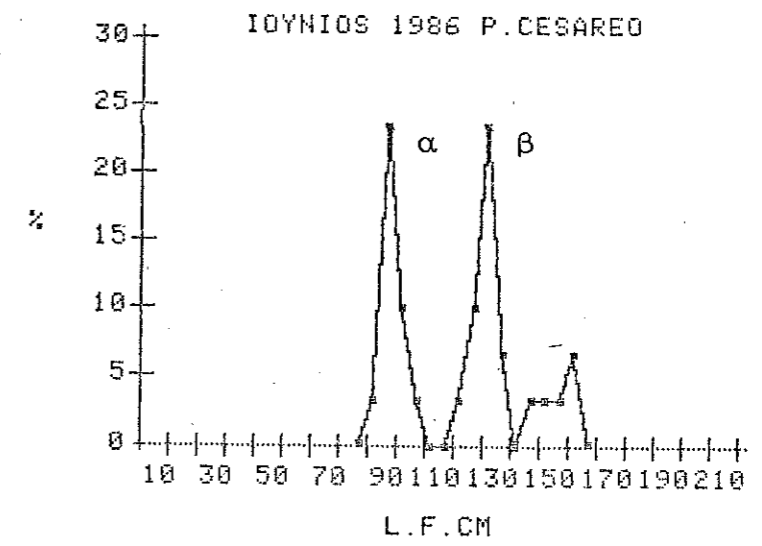
Από τα πολύγωνα συχνότητας των μηκών εκτιμήθηκε ότι τα άτομα του 1ου έτους έχουν μήκος περίπου 90cm με διασπορά 75-105cm ενώ στα άτομα του 2ου έτους το μήκος κυμαίνεται γύρω στα 120cm με διασπορά από 110-130cm.



Εικ. 14 Πολύγωνα συχνότητας των μηρών του Ξιφία τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο κατά το έτος 1985 στον Κόλπο του Τάραντα.



Εικ. 15 Πολύγωνο συχνότητας των μηκών του ξιφία τον μήνα Σεπτέμβριο κατά το έτος 1985 στον Κόλπο του Τάραντα.



Εικ.16 Πολύγωνα συχνότητας των μηκών του ξιφία τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο κατά το έτος 1985 στον Κόλπο του Εράντα.

Μήνες	Αύξηση (cm)	Μέση Μηνιαία Αύξηση (cm)	Μέση Μηνιαία Αύξηση υπολογιζόμενη από την αύξηση ενός χρόνου (cm)
Από Σεπτ. 84 - Ιούνιο 85 (9)	25	2,7	
Ιούν.85 - Σεπτ. 85 (3)	15	5	3,33 (40)
Σεπτ. 85 - Ιούν. 86 (9)	20	2,2	
Ιούν. 86 - Αύγ. 86 (2)	10	5	2,73 (32,7)

Πίνακας 1

Πρότυπο αύξησης του Ξιφία προερχόμενο από την ερμηνεία της κατανομής των συχνοτήτων την μηρών το χρονικό διάστημα από τον Ιούνιο του 1985 έως και τον Αύγουστο του 1986 σε άτομα μήκους από 62,5 - 132,5cm που ψαρεύτηκαν στον Κόλπο του Τάραντα.

5.3. Σχέσεις μήκους και βάρους σώματος

Η σχέση του μήκους και του βάρους του σώματος του Ξιφία περιγράφηκε με αρκετή ακρίβεια από την συνάρτηση $W=a.L^b$, όπου W = το καθαρό βάρος του σώματος σε kg (χωρίς τα εσωτερικά όργανα)

L = το μεσοουραίο μήκος LF σε cm

a, β = σταθερές

Τα δεδομένα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι μετρήσεις του μεσοουραίου μήκους και το βάρος Ξιφίων που προέρχονταν τόσο από τον κόλπο του Τάραντα όσο και από το Αιγαίο.

Συγκεκριμένα από τον κόλπο του Τάραντα χρησιμοποιήθηκαν 462 άτομα Ξιφία που ψαρεύτηκαν από τον αλιευτικό στόλο του P.Cesareo και των οποίων τα μήκη κυμαίνονταν από 64. έως 205cm. Η μαθηματική εξίσωση που βρέθηκε και η οποία περιγράφει την σχέση μήκους-βάρους των Ξιφίων από τον κόλπο του Τάραντα, αρσενικών και θηλυκών, είναι η ακόλουθη:

$$W = 5,701 \times 10^{-6} \times L^{3,16}$$

ο συντελεστής της συσχέτισης υπολογίστηκε ως $r = 0,95$

Όσο αφορά τα άτομα Ξιφία που ψαρεύτηκαν στο Αιγαίο από τα αλιευτικά σκάφη των Χανίων και της Καλύμνου, η εφαρμογή της συνάρτησης της σχέσης μήκους - βάρους έγινε ξεχωριστά για τα αρσενικά και τα θηλυκά άτομα. Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 170 αρσενικά άτομα των οποίων το μήκος κυμαίνονταν μεταξύ 82 και 190cm και 142 θηλυκά άτομα των οποίων το μήκος κυμαίνονταν από 77. έως 207cm.

Οι εξισώσεις που βρέθηκαν είναι οι ακόλουθες:

$$\text{Για τα αρσενικά } W = 2,45 \times 10^{-5} \times L^{2,83} \quad r = 0,91$$

$$\text{Για τα θηλυκά } W = 1,25 \times 10^{-5} \times L^{2,97} \quad r = 0,94$$

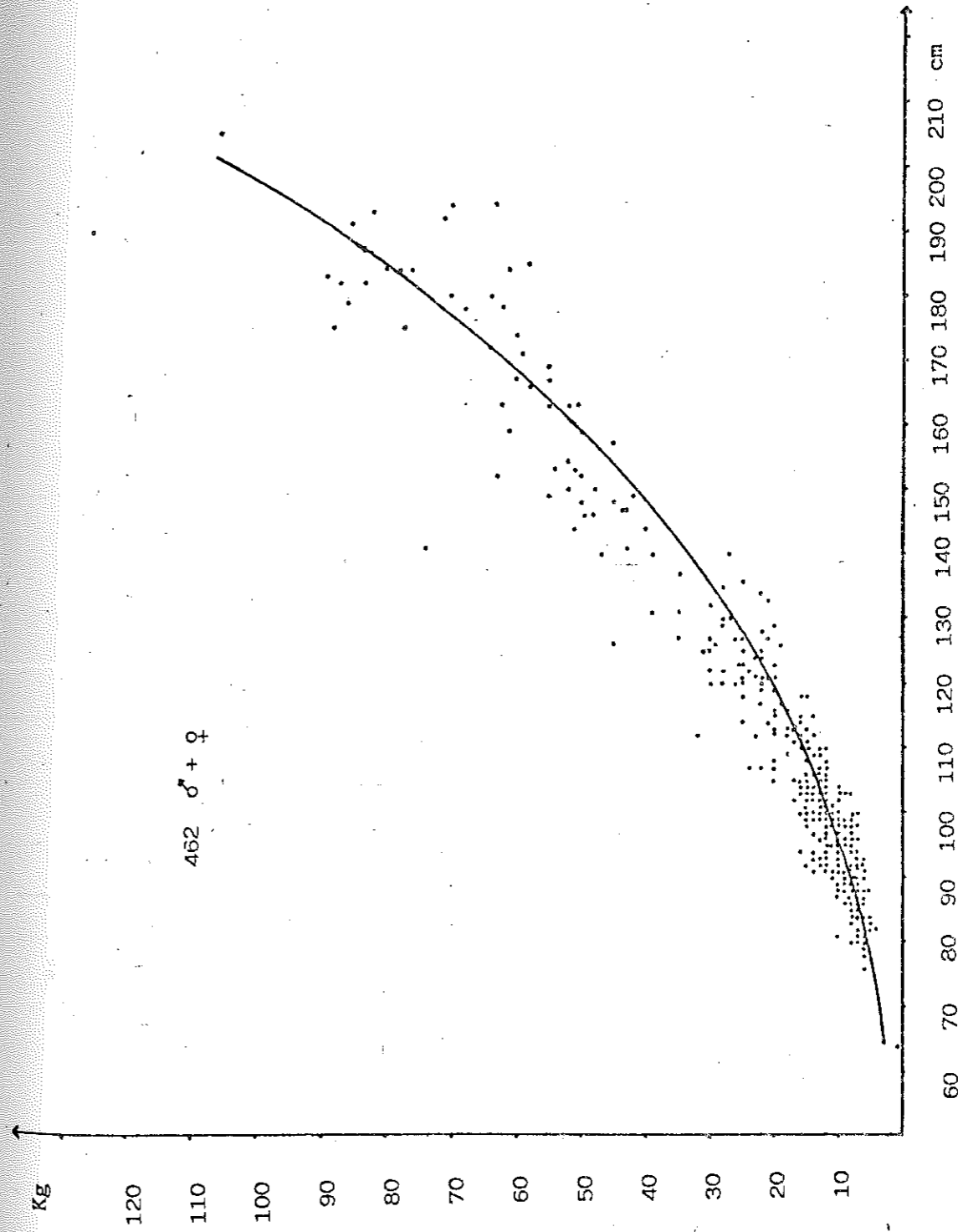
Η χρησιμοποίηση της μεθόδου ανάλυσης της συµµεταβλητότητας έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σηµαντική διαφορά στη σχέση μήκους - βάρους µεταξύ των αρσενικών και των θηλυκών ατόμων.

$$F = 0,7 < 3,85 = F_{0,05}$$

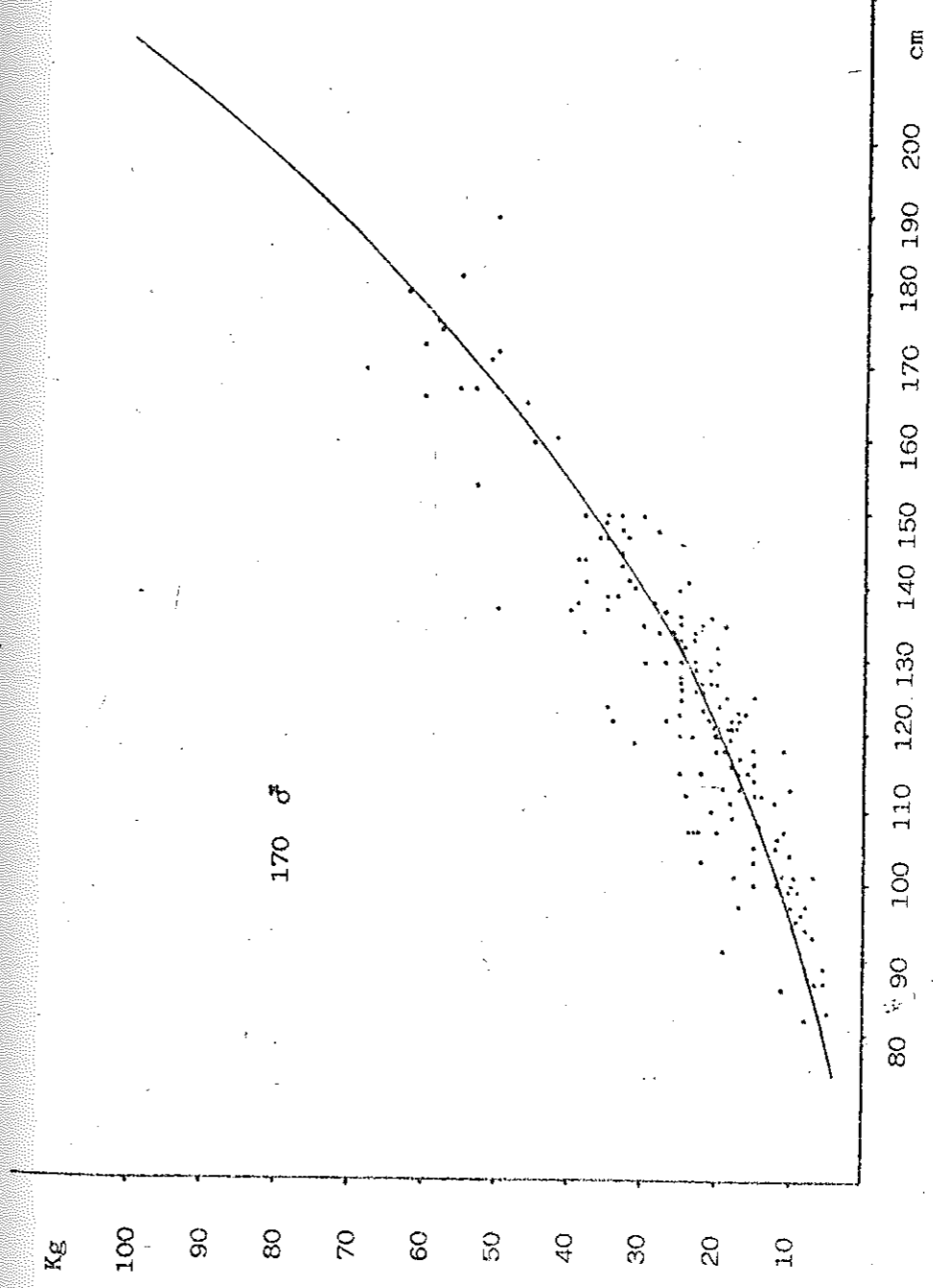
Ο υπολογισµός της εξίσωσης της σχέσης μήκους - βάρους έγινε και για το σύνολο των ατόμων από το Αιγαίο ανεξάρτητα φύλου. Η εξίσωση και ο συντελεστής συσχέτισης που βρέθηκαν είναι οι εξής:

$$W = 1,78 \times 10^{-5} \times L^{2,9}, \quad r = 0,93$$

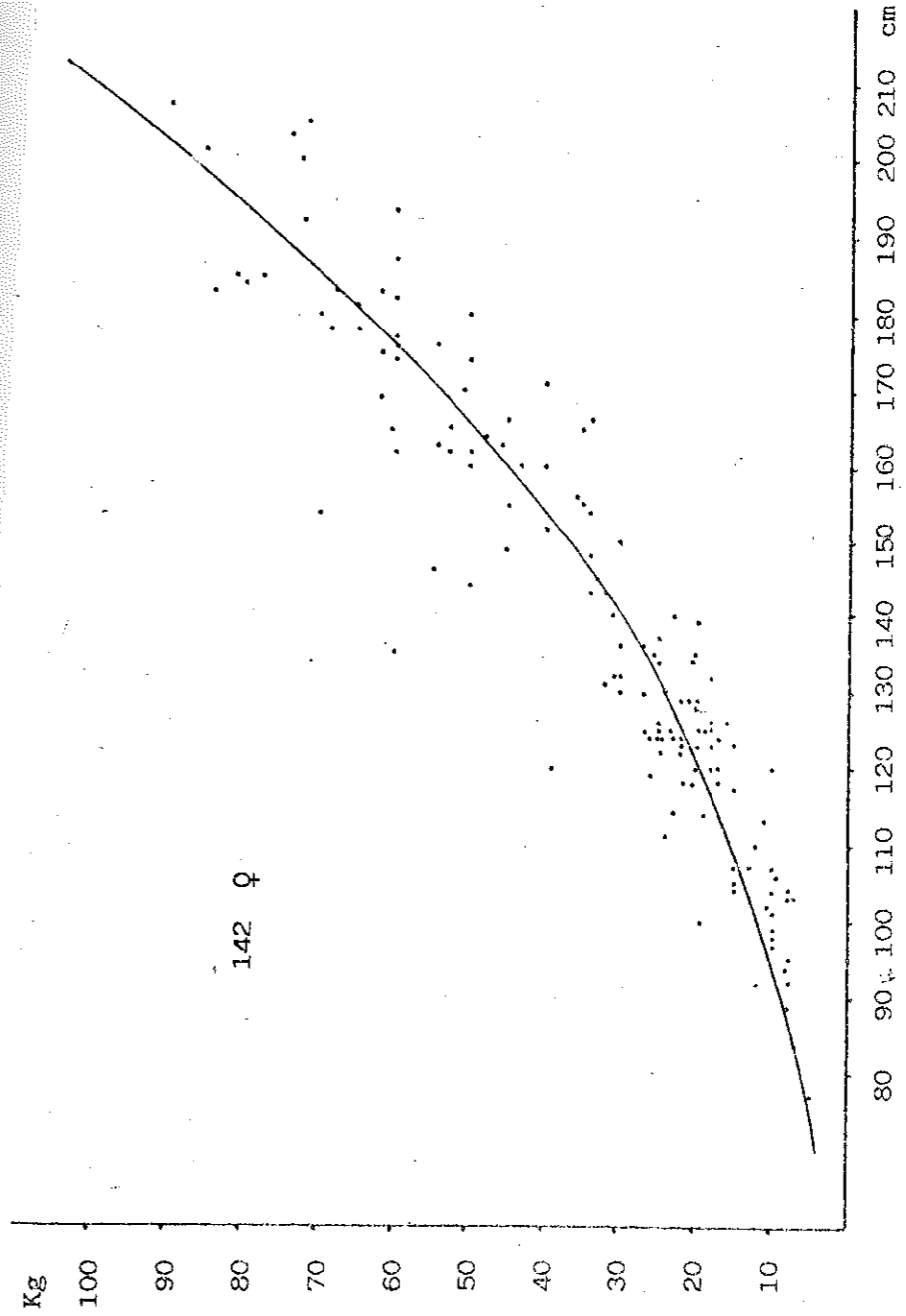
Οι γραφικές παραστάσεις των σχέσεων µεσοουραίου μήκους σώματος (L.F) - βάρους σώματος (W) του ξιφία δίδονται στις εικ.17, 18,19. Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει συγκεντρωµένα τα αποτελέσµατα των συσχετίσεων.



Εικ. 17 Γραφική παράσταση της σχέσης μεσουραίο μήκος (F.L.) - Βάρος σώματος (W) σε 462 Ξιφίες οι οποίες ψαρεύτηκαν στον κόλπο του Ιάφρανα το έτος 1985.



Εικ. 18 Γραφική παράσταση της σχέσης μεσοουραίο μήκος (F.L.) - Βάρος σώματος (W) σε 170 αρσενικά άτομα ξιφία τα οποία ψαρεύτηκαν στο Αιγαίο το έτος 1986.



Εικ. 19 Γραφική παράσταση της σχέσης μεσοουραίο μήκος (F.L) βάρους σώματος (W) σε 142 αρσενικά άτομα Ξιφία, τα οποία φαρεύτηκαν στο Αιγαίο το έτος 1986.

A.

ΦΥΛΟ	Ν° ΑΤΟΜΩΝ	ΜΗΚΟΣ	r	a	b
♂	170	82 - 190	0,91	245059×10^{-5}	2,83
♀	142	77 - 207	0,94	125215×10^{-5}	2,97
♂+♀	312	77 - 207	0,93	178119×10^{-5}	2,90

B.

ΦΥΛΟ	ΝΟΑΤΟΜΩΝ	ΜΗΚΟΣ	r	a	b
♂+♀	462	64 - 205	0,95	$5,701 \times 10^{-6}$	3,16

Πίνακας 2 A. Αποτελέσματα των συσχετίσεων μεσορραίου μήκους LF-βάρους σώματος του Ξιφία στο Αιγαίο πέλαγος.
 B. Αποτελέσματα των συσχετίσεων μεσορραίου μήκους LF-βάρους σώματος του Ξιφία στον Κόλπο του Τάραντα.

5.4. Α ν α λ ο γ ί α Φ ύ λ ο υ

Στο Αιγαίο, ύστερα από εξέταση 387 ατόμων ξιφία που ψαρεύτηκαν από τα αλιευτικά σκάφη του λιμανιού των Χανίων κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1986 διαπιστώθηκε ότι τα αρσενικά άτομα υπερτερούν σε αριθμό των θηλυκών.

Το ποσοστό των αρσενικών ξιφίων για ολόκληρο το τρίμηνο ανέρχεται σε 54,8% ενώ των θηλυκών σε 45,2%. (Πίνακας.3...)

Η αναλογία φύλου, αριθμός θηλυκών / αριθμός αρσενικών, υπολογίστηκε σε 0,82.

Η ανά μήνα εξέταση του αριθμού των αρσενικών και θηλυκών ατόμων έδειξε ότι δεν υφίστανται σημαντικές μεταβολές στην αναλογία φύλου, οι τιμές της οποίας είναι 0,84 για τον Ιούλιο, 0,78 για τον Αύγουστο και 0,81 για τον Σεπτέμβριο. Και στους τρεις μήνες διαπιστώθηκε ότι τα αρσενικά άτομα επικρατούν των θηλυκών με σταθερό σχεδόν ποσοστό, το οποίο τον μήνα Ιούλιο ανέρχεται σε 54,3% τον μήνα Αύγουστο σε 55,9% και τον Σεπτέμβριο σε 55%.

Άξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η αναλογία των φύλλων μεταβάλλεται δραματικά εξετάζοντας το δείγμα σύμφωνα με το μέγεθος των ατόμων. Από την κατανομή των συχνοτήτων του μήκους (L.F) 219 ατόμων, θηλυκών και αρσενικών, διακρίνεται εύκολα η επικράτηση των αρσενικών μόνο στα μικρά μεγέθη. Υπολογίστηκε ότι στα άτομα των οποίων το μήκος κυμαίνεται από 80-150cm, το ποσοστό των αρσενικών είναι 63% και των θηλυκών 37%. Αντίθετα στα άτομα μεγάλου μεγέθους, των οποίων το μεσοουραίο μήκος ξεπερνά τα 150cm, το ποσοστό των θηλυκών ανέρχεται σε 75,4% και των αρσενικών σε 24,6%.

Στον κόλπο του Τάραντα, η εξέταση 180 ατόμων ξιφία, που ψαρεύτηκαν κατά την αλιευτική περίοδο του 1985, έδειξε ότι τα θηλυκά άτομα υπερτερούν σε αριθμό των αρσενικών. Στο σύνολο του δείγματος το ποσοστό των αρσενικών ανέρχεται σε 41,1% ενώ των θηλυκών σε 58,9% (πίνακας 4).

Η αναλογία φύλου βρέθηκε ότι είναι 1,43. Η εξέταση της αναλογίας φύλου ανά μήνα έδειξε σημαντικές μεταβολές στις τιμές.

Έτσι τον Ιούνιο η αναλογία φύλου υπολογίστηκε σε 0,14 τον Ιούλιο σε 1,6, τον Αύγουστο σε 2,08 και τον Σεπτέμβριο σε 0,95. Παρά το γεγονός ότι στο σύνολο του δείγματος επικρατούν τα θηλυκά κατά τους μήνες Ιούνιο και Σεπτέμβριο επικρατούν τα αρσενικά με ποσοστό 87,5% και 51,2% αντίστοιχα.

Κατά το έτος 1986 η εξέταση 53 ατόμων ξιφία από τον κόλπο του Τάραντα τους μήνες Ιούνιο - Ιούλιο - Αύγουστο έδειξε και πάλι ότι τα θηλυκά υπερέχουν σε αριθμό των αρσενικών με ποσοστό 67,9%. Η αναλογία φύλου υπολογίστηκε σε 2.1.

Η δοκιμή - χ^2 επέτρεψε την απόρριψη της υπόθεσης ίσης εμφάνισης αρσενικών και θηλυκών ατόμων (50% - 50%) στις δύο εξεταζόμενες περιοχές. Οι τιμές του χ^2 που υπολογίστηκαν είναι:

Αιγαίο πέλαγος	1986	$\chi^2 = 3,53$	$P < 0,05$
Κόλπος του Τάραντα	1985	$\chi^2 = 5,68$	$P < 0,01$
	1986	$\chi^2 = 6,8$	$P < 0,001$

ΜΗΝΕΣ	Νο ΑΤΟΜΩΝ	ΘΗΛΥΚΑ		ΑΡΣΕΝΙΚΑ	
		Ν°	%	Ν°	%
ΙΟΥΛΙΟΣ	245	112	45.7	133	54.3
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	102	45	44.1	57	55.9
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	40	18	45.0	22	55.0
ΣΥΝΟΛΟ	387	175	45.2	212	54.8

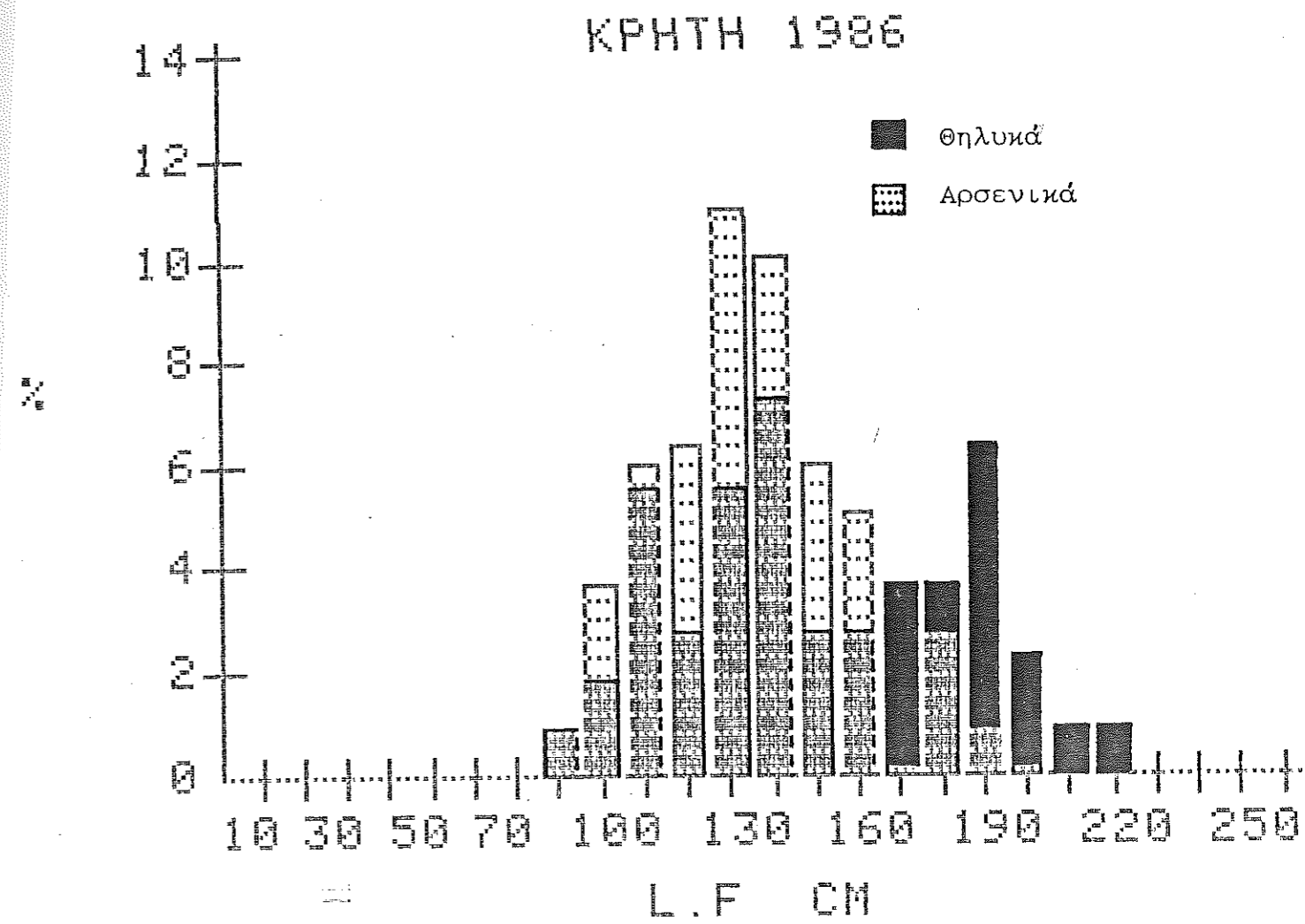
Πίνακας 3 Ποσοστά εμφάνισης αρσενικών και θηλυκών ατόμων ξιφία κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1986 στο Αιγαίο πέλαγος.

ΜΗΝΕΣ	No ΑΤΟΜΩΝ	ΘΗΛΥΚΑ		ΑΡΣΕΝΙΚΑ	
		No	%	No	%
ΙΟΥΝΙΟΣ	8	1	12.5	7	87.5
ΙΟΥΛΙΟΣ	52	32	61.5	20	38.5
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	77	52	67.5	25	32.5
ΣΕΠΤΕΜΒΡ.	43	21	48.8	22	51.2
ΣΥΝΟΛΟ	180	106	58.9	74	41.1

Πίνακας 4 Ποσοστά εμφάνισης θηλυκών και αρσενικών ατόμων Ξιφία κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1985 στον κόλπο του Τάραντα.

ΜΗΝΕΣ	No ΑΤΟΜΩΝ	ΘΗΛΥΚΑ		ΑΡΣΕΝΙΚΑ	
		No	%	No	%
ΙΟΥΝΙΟΣ	5	0	0	5	100
ΙΟΥΛΙΟΣ	23	18	78,3	5	21,7
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	25	18	72	7	28
ΣΥΝΟΛΟ	53	36	67,9	17	32,1

Πίνακας 5 Ποσοστά εμφάνισης θηλυκών και αρσενικών ατόμων Ξιφία κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο του 1986 στον κόλπο του Τάραντα.



Εικ. 20 Κατανομή αρσενικών και θηλυκών ατόμων του ξιφία σε σχέση με το μήκος σώματος κατά την αλιευτική περίοδο του 1986 στο Αιγαίο. (Ιούλιος - Σεπτέμβριος)

5.5. Βιολογία της αναπαραγωγής

5.5.1. Στάδια γεννητικής ωριμότητας

Ύστερα από μικροσκοπική εξέταση, οι γονάδες του Ξιφία κατατάχτηκαν σε ένα από τα ακόλουθα πέντε στάδια γεννητικής ωριμότητας:

Στάδιο I.	Γονάδες ανώριμες.
Στάδιο II.	Γονάδες παρθένες που αρχίζουν να ωριμάζουν και γονάδες που επανέρχονται μετά την αποβολή των γεννητικών προϊόντων.
Στάδιο III.	Γονάδες ωριμάζουσες.
Στάδιο IV.	Γονάδες ώριμες
Στάδιο V.	Γονάδες εξαντλημένες

Η κλίμακα που χρησιμοποιήθηκε είναι των Holden και Raitt (1974) και αφορά ψάρια τα οποία αποβάλλουν τα γεννητικά τους προϊόντα τμηματικά σε μια σχετικά μεγάλη χρονική περίοδο. Πίνακας

Η εκτίμηση του σταδίου της γεννητικής ωριμότητας πραγματοποιήθηκε σε γονάδες 387 ατόμων Ξιφία, τα οποία αλιεύτηκαν στο Αιγαίο το έτος 1986 κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο. Από αυτά τα 175 ήσαν θηλυκά και τα 212 αρσενικά.

Οι πίνακες 6,7 παρουσιάζουν την συχνότητα εμφάνισης των σταδίων γεννητικής ωριμότητας ανά μήνα.

Στο Αιγαίο πέλαγος διαπιστώθηκε η παρουσία Ξιφίων τόσο αρσενικών όσο και θηλυκών ετοιμων να αποβάλλουν τα γεννητικά τους προϊόντα.

Στους αρσενικούς Ξιφίες παρατηρήθηκε ότι τον μήνα Ιούλιο εμφανίζεται το υψηλότερο ποσοστό ατόμων με ώριμες γονάδες. Το ποσοστό αυτό ανέρχεται σε 49,6%. Στους δύο επόμενους μήνες αυτό μειώνεται σημαντικά σε 35,1% τον μήνα Αύγουστο και σε 9,1% τον μήνα Σεπτέμβριο. Το αντίθετο σχεδόν συμβαίνει με τα ποσοστά εμφάνισης αρσενικών ατόμων με εξαντλημένες γονάδες (στάδιο V). Το χαμηλότερο ποσοστό αυτών παρουσιάζεται κατά τον μήνα Ιούλιο και ανέρχεται σε 17,3% ενώ στους επόμενους μήνες αυξάνει σε 33,3% τον Αύγουστο και 22,7% τον Σεπτέμβριο. Εικ. 21.

Από την εξέταση των γονάδων των θηλυκών ατόμων Ξιφία επισημάνθηκε ότι η συχνότητα θηλυκών ατόμων με ώριμες ή με εξαντλημένες γονάδες είναι πολύ χαμηλότερη από εκείνη των αρσενικών στους αντίστοιχους μήνες. Ιδιαίτερα κατά τον μήνα Σεπτέμβριο δεν βρέθηκε

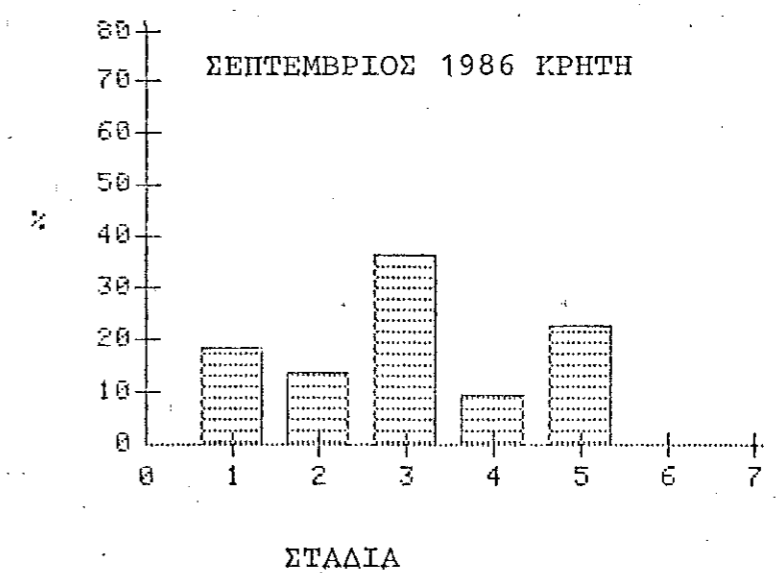
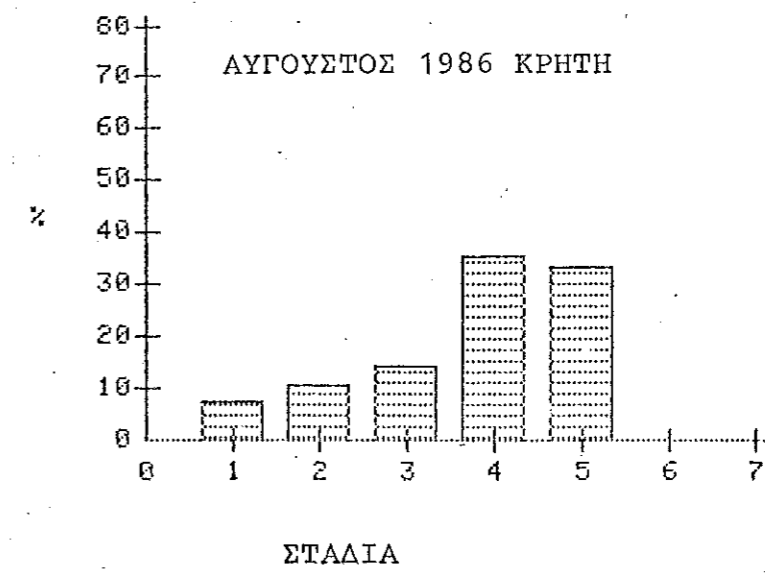
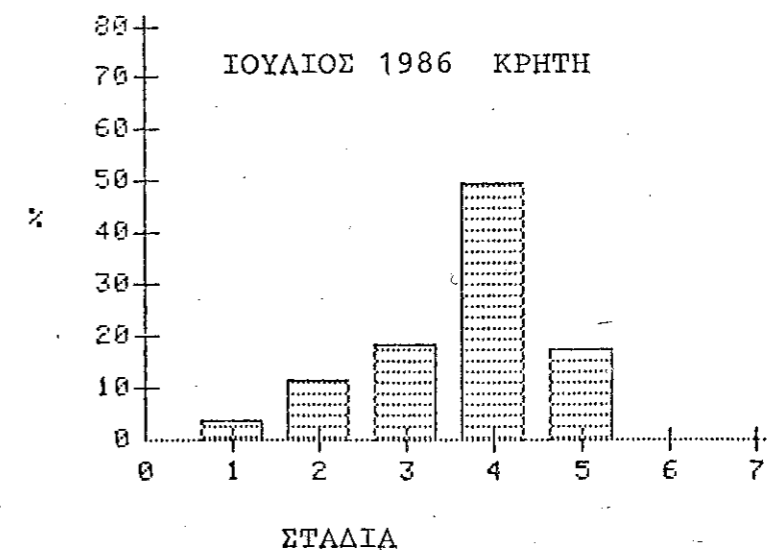
στο δείγμα κανένα θηλυκό άτομο με ώριμες ή εξαντλημένες γονάδες (στάδια IV,V). Πάντως τα μεγαλύτερα ποσοστά τόσο ατόμων με ώριμες ωοθήκες όσο και ατόμων με εξαντλημένες εμφανίζονται τον μήνα Ιούλιο και ανέρχονται σε 16,1% και 15,2% αντίστοιχα με μια εμφανή τάση μείωσης τον μήνα Αύγουστο. Εικ. 22.

ΣΤΑΔΙΑ	ΙΟΥΛΙΟΣ		ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ		ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	
	Ν°	%	Ν°	%	Ν°	%
1	13	11.6	4	8.9	4	22.2
2	40	35.7	14	31.1	6	33.3
3	24	21.4	23	51.1	8	44.5
4	18	16.1	1	2.2	/	/
5	17	15.2	3	6.7	/	/
ΣΥΝΟΛΟ	112	100	45	100	18	100

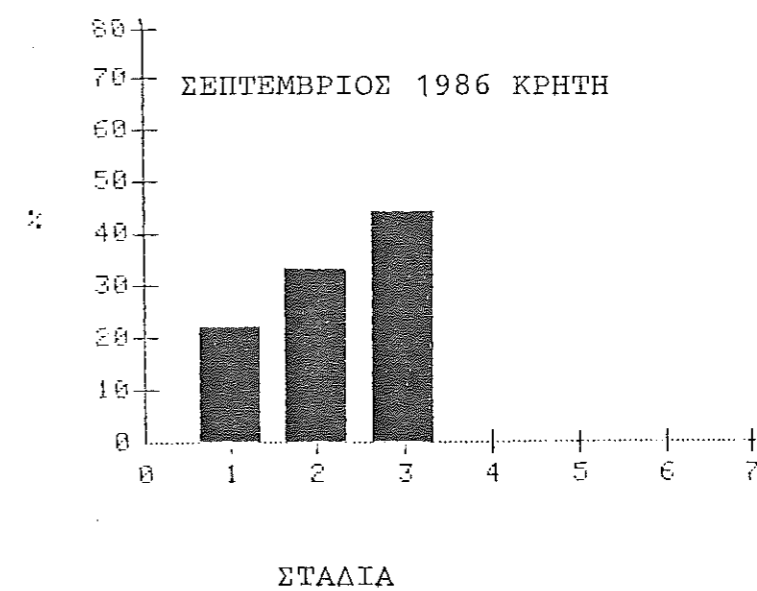
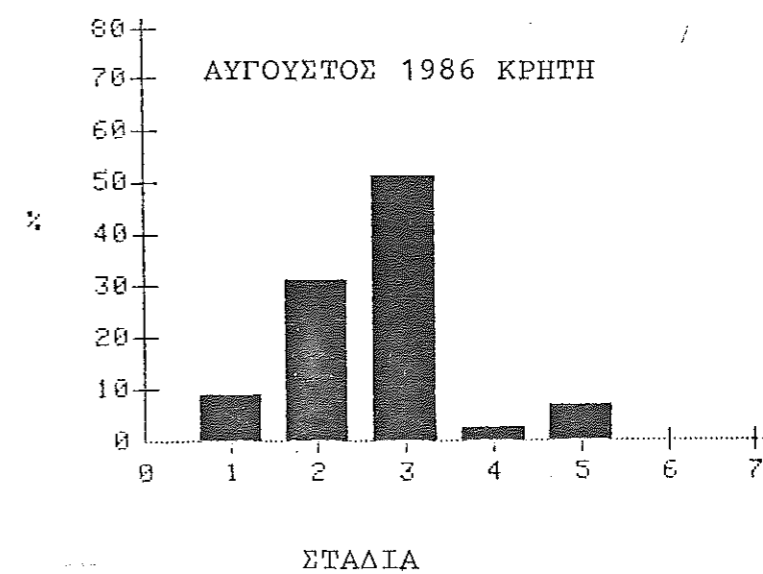
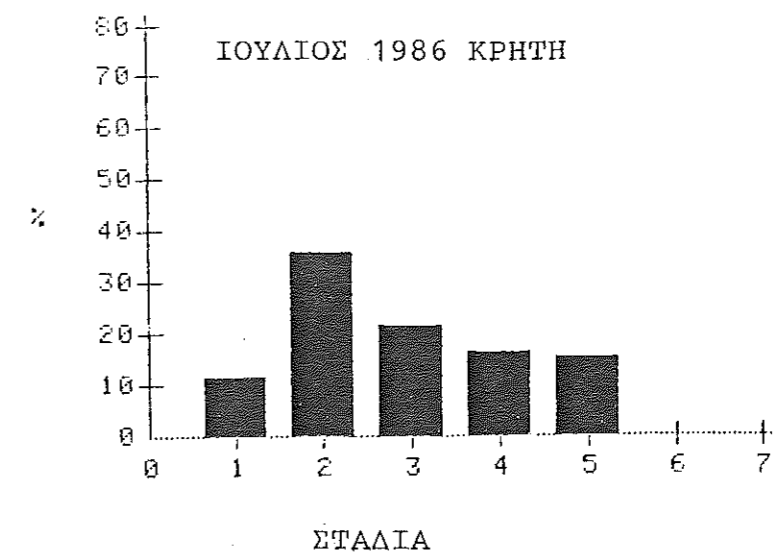
Πίνακας 6 Ποσοστά εμφάνισης των σταδίων γεννητικής ωριμότητας θηλυκών ατόμων ξιφία κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1986 στο Αιγαίο.

ΣΤΑΔΙΑ	ΙΟΥΛΙΟΣ		ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ		ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	
	Ν°	%	Ν°	%	Ν°	%
1	5	3.7	4	7.0	4	18.2
2	15	11.3	6	10.5	3	13.6
3	24	18.1	8	14.1	8	36.4
4	66	49.6	20	35.1	2	9.1
5	23	17.3	19	33.3	5	22.7
ΣΥΝΟΛΟ	133	100	57	100	22	100

Πίνακας 7 Ποσοστά εμφάνισης των σταδίων γεννητικής ωριμότητας αρσενικών ατόμων ξιφία κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1986 στο Αιγαίο.



Εικ. 21 Συχνότητα εμφάνισης σταδίων γεννητικής ωριμότητας σε αρσενικά άτομα ξιφία κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1986.



Εικ. 22 Ξυχνότητα εμφάνισης σταδίων γεννητικής ωριμότητας σε θηλυκά άτομα ξιφία κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1986.

Πίνακας 8 Κλίμακα γεννητικής ωριμότητας 5 σταδίων για τμηματικούς γεννήτορες των Holden των Raitt (1974).

Στάδια	Περιγραφή
I. Γονάδες ανώριμες	: Οι ωοθήκες και οι όρχεις καταλαμβάνουν περίπου το 1/3 της κοιλιακής κοιλότητας. Οι ωοθήκες έχουν χρώμα ρόδινο και είναι ημιδιαφανείς· οι όρχεις είναι υπόλευκοι. Τα αυγά δεν είναι ορατά με γυμνό μάτι.
II. Γονάδες παρθένες που αρχίζουν να ωριμάζουν και γονάδες που επανέρχονται μετά την αποβολή των γεννητικών προϊόντων	: Οι ωοθήκες και οι όρχεις καταλαμβάνουν περίπου το 1/2 του μήκους της κοιλιακής κοιλότητας. Οι ωοθήκες είναι ημιδιαφανείς και εξακολουθούν να έχουν ρόδινο χρώμα· οι όρχεις είναι υπόλευκοι και σχεδόν συμμετρικοί. Τα αυγά δεν είναι ορατά με γυμνό μάτι.
III. Γονάδες ωριμάζουσες	: Οι ωοθήκες και οι όρχεις καταλαμβάνουν τα 2/3 της κοιλιακής κοιλότητας. Οι ωοθήκες έχουν απόχρωση υπορόδινη έως κίτρινη και κοκκώδη υφή. Οι όρχεις έχουν χρώμα υπόλευκο έως κρεμώδες. Διακρίνονται αυγά αδιαφανή.
IV. Γονάδες ώριμες	: Οι ωοθήκες και οι όρχεις καταλαμβάνουν τα 2/3 και άνω της κοιλιακής κοιλότητας. Οι ωοθήκες έχουν χρώμα πορτοκαλί έως ρόδινο και παρουσιάζουν εμφανή επιφανειακά αιμοφόρα αγγεία. Μεγάλα, διαφανή, ώριμα αυγά είναι ορατά. Οι όρχεις είναι εύπλαστοι με χρώμα υπόλευκο έως κρεμώδες.
V. Γονάδες εξαντλημένες	: Οι ωοθήκες και οι όρχεις έχουν συρρικνωθεί περίπου στο 1/2 του μήκους της κοιλιακής κοιλότητας. Τα τοιχώματα είναι χαλαρά. Οι ωοθήκες μπορεί να περιέχουν υπολείματα από αδιαφανή, ώριμα αυγά σε αποσύνθεση, τελείως σκοτεινά ή ελαφρά διαπερατά από το φως. Οι όρχεις είναι χαλαροί και γεμάτοι αίμα.

5.5.2. Συσχέτιση σταδίων γεννητικής ωριμότητας και μήκους σώματος

Το ελάχιστο μήκος LF το οποίο παρατηρήθηκε μεταξύ των ώριμων αρσενικών ατόμων ήταν 91cm.

Στον πίνακα 9 παρουσιάζεται η κατά τάξη μήκους κατανομή των σταδίων γεννητικής ωριμότητας 116 αρσενικών ατόμων Ξιφία. Φαίνεται ότι ένα αρκετά σημαντικό ποσοστό (20%) ατόμων, των οποίων το μήκος κυμαίνεται από 82. έως 105cm εμφανίζει γονάδες οι οποίες βρίσκονται στο τέταρτο και πέμπτο στάδιο γεννητικής ωριμότητας. Επίσης σε ένα υψηλό ποσοστό ατόμων της ίδιας κλάσης μήκους οι γονάδες τους βρίσκονται ακόμη στο δεύτερο στάδιο, γεγονός που μας κάνει να υποθέσουμε ότι θα πάρουν μέρος στην αναπαραγωγική διαδικασία τον επόμενο χρόνο.

Στην τάξη μήκους 106-135cm τα ποσοστά των ατόμων με γονάδες τέταρτου και πέμπτου σταδίου γεννητικής ωριμότητας αυξάνονται σημαντικά και ανέρχονται σε 39,3% και 27,9% αντίστοιχα. Η αύξηση των ποσοστών αυτών είναι ακόμα μεγαλύτερη στα άτομα των οποίων το μήκος ξεπερνά τα 135cm. Περίπου το 86% των ατόμων που εξετάστηκαν μήκους 136-190cm είχαν ώριμες ή εξαντλημένες γονάδες.

Στα θηλυκά άτομα Ξιφία η κατάσταση εμφανίζεται διαφορετική. Πίνακας 10, Εικόνα 24. Υπάρχει μία ευδιάκριτη καθυστέρηση στην ώριμανση των θηλυκών. Δεν βρέθηκε ούτε ένα άτομο μήκους 77-105 cm το οποίο να είναι γεννητικά ώριμο. Όλες οι ωοθήκες που εξετάστηκαν ανήκαν στο πρώτο ή στο δεύτερο στάδιο γεννητικής ωριμότητας.

Στην τάξη μήκους 106-135cm μόνο ένα ελάχιστο ποσοστό (5,7%) των ατόμων παρουσιάζει ώριμες ωοθήκες, ενώ ένα πολύ μεγάλο ποσοστό έχει ωοθήκες που βρίσκονται ακόμα στο δεύτερο στάδιο. Το μικρότερο θηλυκό άτομο Ξιφία το οποίο ήταν ώριμο γεννητικά είχε μήκος LF 111cm.

Το ποσοστό των ώριμων θηλυκών ατόμων αυξάνει σημαντικά στα μεγαλύτερα μήκη. Σε 57,1% ανέρχονται τα άτομα με ώριμες ή εξαντλημένες ωοθήκες των οποίων το μήκος κυμαίνεται μεταξύ 136-207cm.

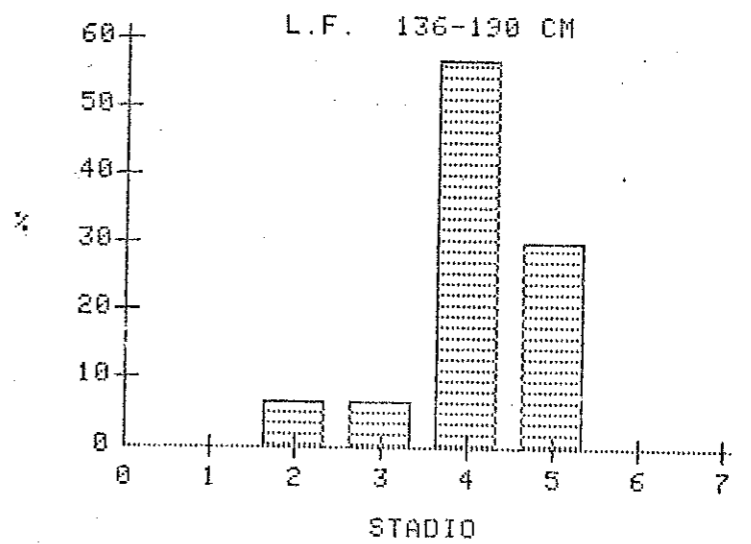
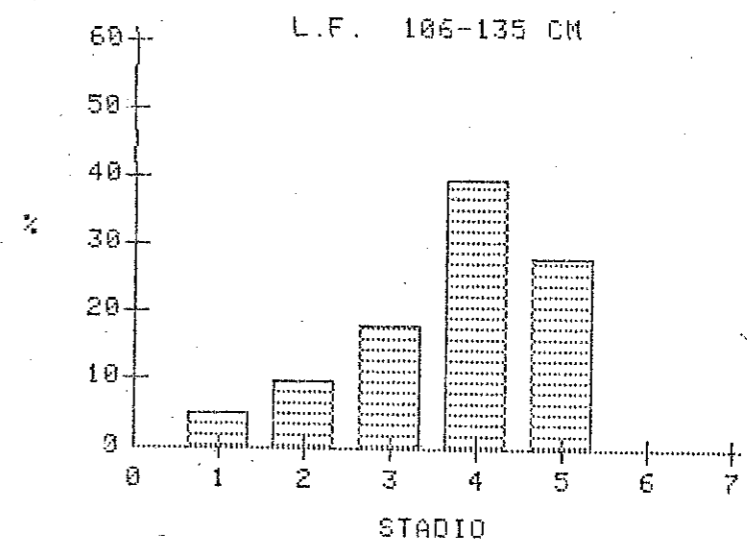
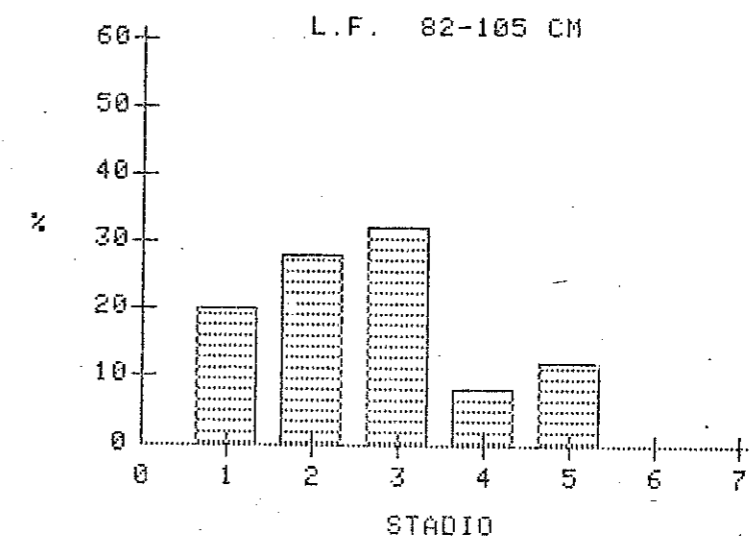
Τέλος διαπιστώνεται παντελής έλλειψη γονάδων 1ου σταδίου σ'όλους τους Ξιφίες που είναι μεγαλύτεροι των 135cm ανεξάρτητα φύλου.

♂	L. F. cm		
	ΣΤΑΔΙΑ	82 - 105	106 - 135
1	20	4.9	0
2	28	9.8	6.7
3	32	18.1	6.7
4	8	39.3	56.6
5	12	27.9	30

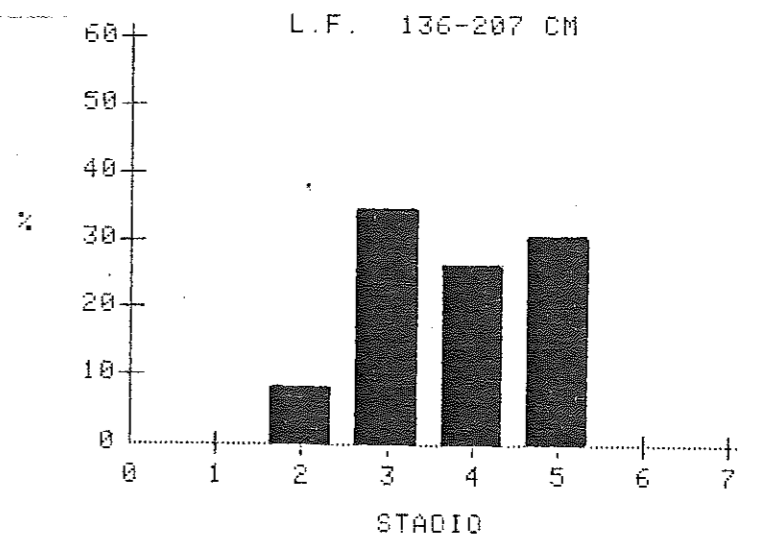
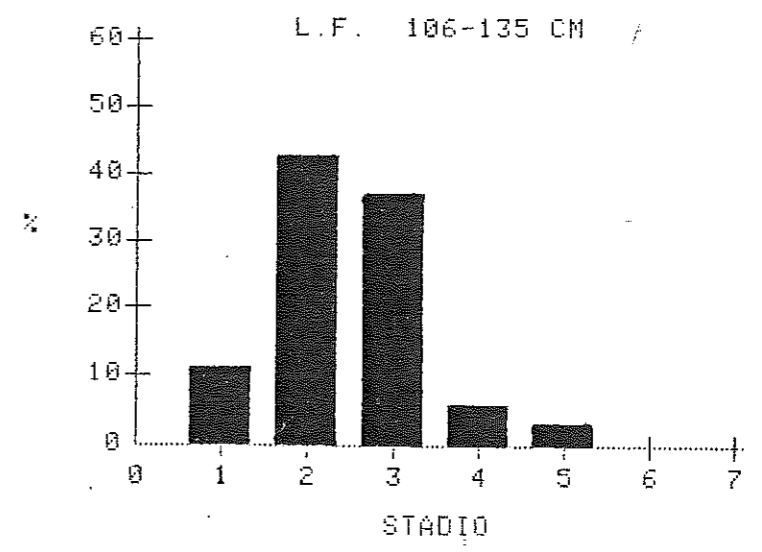
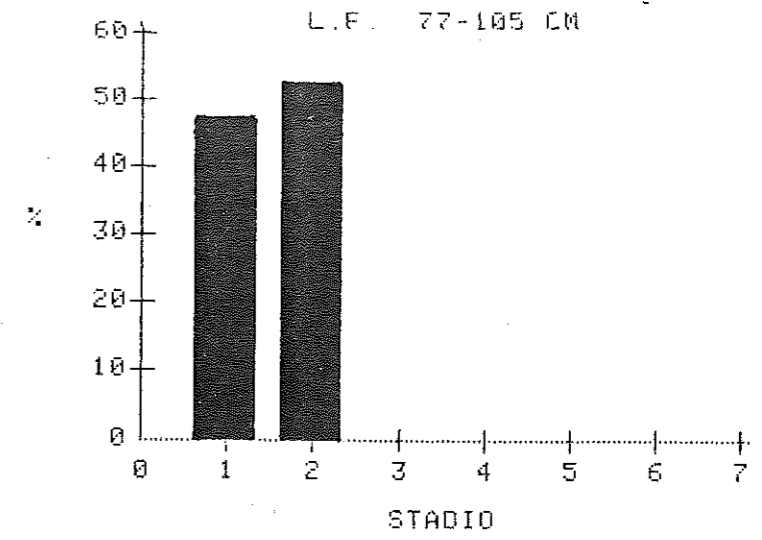
Πίνακας 9 Ποσοστά εμφάνισης των σταδίων γεννητικής ωριμότητας αρσενικών ατόμων ξιφία σε σχέση με το μήκος στο Αιγαίο πέλαγος κατά το έτος 1986.

♀	L. F. cm		
	ΣΤΑΔΙΑ	77 - 105	106 - 135
1	47.4	11.4	0
2	52.6	42.9	8.2
3	0	37.1	34.7
4	0	5.7	26.5
5	0	2.9	30.6

Πίνακας 10 Ποσοστά εμφάνισης των σταδίων γεννητικής ωριμότητας θηλυκών ατόμων ξιφία σε σχέση με το μήκος στο Αιγαίο πέλαγος κατά το έτος 1986.



Εικ. 23 Στάδια γεννητικής ωριμότητας αρσενικών ατόμων Ξιφία που φαρεύτηκαν στο Αιγαίο το 1986 σε σχέση με το μήκος.



Εικ.24 Στάδια γεννητικής ωριμότητας θηλυκών ατόμων Ξιφία που ψαρεύτηκαν στο Αιγαίο το 1986, σε σχέση με το μήκος.

5.5.3. Σχέσεις βάρους γονάδων - βάρους και μήκους σώματος.

Εκτός από τα διαφορετικά χαρακτηριστικά που εμφανίζουν εξωτερικά οι γονάδες στην πορεία της ωρίμανσης τους και τα οποία χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση τους σε στάδια γεννητικής ωριμότητας, το βάρος αυτών είναι ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που υποδηλώνει την κατάστασή τους, δηλαδή τον βαθμό της ανάπτυξής τους.

Από τις μετρήσεις που έγιναν διαπιστώθηκε ότι τα βάρη των γονάδων του ξιφία παρουσιάζουν ένα αρκετά μεγάλο εύρος τιμών, το οποίο είναι ιδιαίτερα καταφανές στα θηλυκά άτομα όπου οι γονάδες ζύγιζαν από μερικά gr έως μερικά κιλά. Πιο συγκεκριμένα τα βάρη των γονάδων των ατόμων που ψαρεύτηκαν στο Αιγαίο κυμαίνονται από 14 έως 8.500gr στα θηλυκά και από 2,5 έως 328gr στα αρσενικά. Οι μικρότερες ωθηκές, βάρους 14gr, βρέθηκαν σε ξιφία που ζύγιζε 8kg ενώ οι μεγαλύτερες βάρους 8.500gr, σε ξιφία που ζύγιζε 68kg. Εξάλλου οι όρχεις των 2,5gr ανήκαν σε ξιφία των 7 kg ενώ αυτοί των 328gr σε ξιφία των 25kg.

Η σχέση που συνδέει το συνολικό βάρος και των δύο γονάδων (WG) του ξιφία με το καθαρό βάρος του σώματος του (W) μελετήθηκε και στα δύο φύλα ξεχωριστά. Τα βάρη των αρσενικών ατόμων του δείγματος κυμαίνονταν μεταξύ 5 και 68kg ενώ των θηλυκών από 5 έως 90kg.

Από τους συντελεστές συσχέτισης (r) που υπολογίστηκαν:
Βάρος ωθηκών (WG) - Καθαρό βάρος σώματος (W) $r_g = 0,89$
Βάρος όρχεων (WG) - Καθαρό βάρος σώματος (W) $r_a = 0,76$
φαίνεται ότι οι συσχετίσεις μεταξύ του βάρους των ωθηκών και του καθαρού βάρους του σώματος καθώς επίσης του βάρους των όρχεων και του καθαρού βάρους του σώματος είναι αρκετά ικανοποιητικές.

Οι εξισώσεις που βρέθηκαν και οι οποίες εκφράζουν τις παραπάνω συσχετίσεις είναι οι ακόλουθες:

$$WG = 0,496 \times W^{1,45} \quad \text{Αρσενικά}$$

$$WG = 0,197 \times W^{2,04} \quad \text{Θηλυκά}$$

Διαπιστώνεται λοιπόν ότι το βάρος τόσο των ωθηκών όσο και των όρχεων του Ξιφία μεταβάλλεται ανάλογα με το βάρος του σώματος όπως συμβαίνει και σε πολλά άλλα είδη ψαριών.

Εκτός από τις παραπάνω εξισώσεις, υπολογίστηκαν και οι εξισώσεις που συνδέουν το βάρος των γονάδων του Ξιφία με το μεσοουραίο μήκος του L.F. Αυτές έχουν ως εξής:

$$WG = 1,120 \times 10^{-7} \times L.F^{4,1} \quad \text{Αρσενικά}$$

$$WG = 2,116 \times 10^{-11} \times L.F^{6,01} \quad \text{Θηλυκά}$$

Τα μήκη των αρσενικών ατόμων του δείγματος κυμαίνονταν από 82. έως 190cm ενώ των θηλυκών από 77-207cm.

Από τους συντελεστές συσχέτισης που υπολογίστηκαν ($r_a = 0,68$ και $r_g = 0,83$) φαίνεται ότι οι συσχετίσεις μεταξύ βάρους γονάδων - μεσοουραίου μήκους σώματος είναι αρκετά ικανοποιητικές.

5.5.4. Συντελεστής ωριμότητας ή γοναδοσωματικός δείκτης

Εφ'όσον το συνολικό βάρος των γονάδων είναι ανάλογο με το μέγεθος του ψαριού, η επίδραση του βάρους του σώματος στην γενική κατάσταση των γονάδων εξαλείφεται με την χρήση του συντελεστή ωριμότητας ή γοναδοσωματικού δείκτη IG. Ο γοναδοσωματικός δείκτης εκφράζει το βάρος των γονάδων σαν ένα ποσοστό του ολικού βάρους ή του καθαρού βάρους του σώματος. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η σχέση

$$IG = \frac{WG}{W} \times 100 \quad \text{όπου}$$

WG = το βάρος σε gr και των δύο γονάδων

W = το καθαρό βάρος του σώματος σε gr χωρίς τα εσωτερικά όργανα.

Ο γοναδοσωματικός δείκτης υπολογίσθηκε σε 219 Ξιφίες από το Αιγαίο και σε 32 Ξιφίες από τον κόλπο του Ταραντα. Το στάδιο γεννητικής ωριμότητας των γονάδων αυτών των ατόμων ήδη είχε εκτιμηθεί σύμφωνα με την κλίμακα του Holden and Raitt.

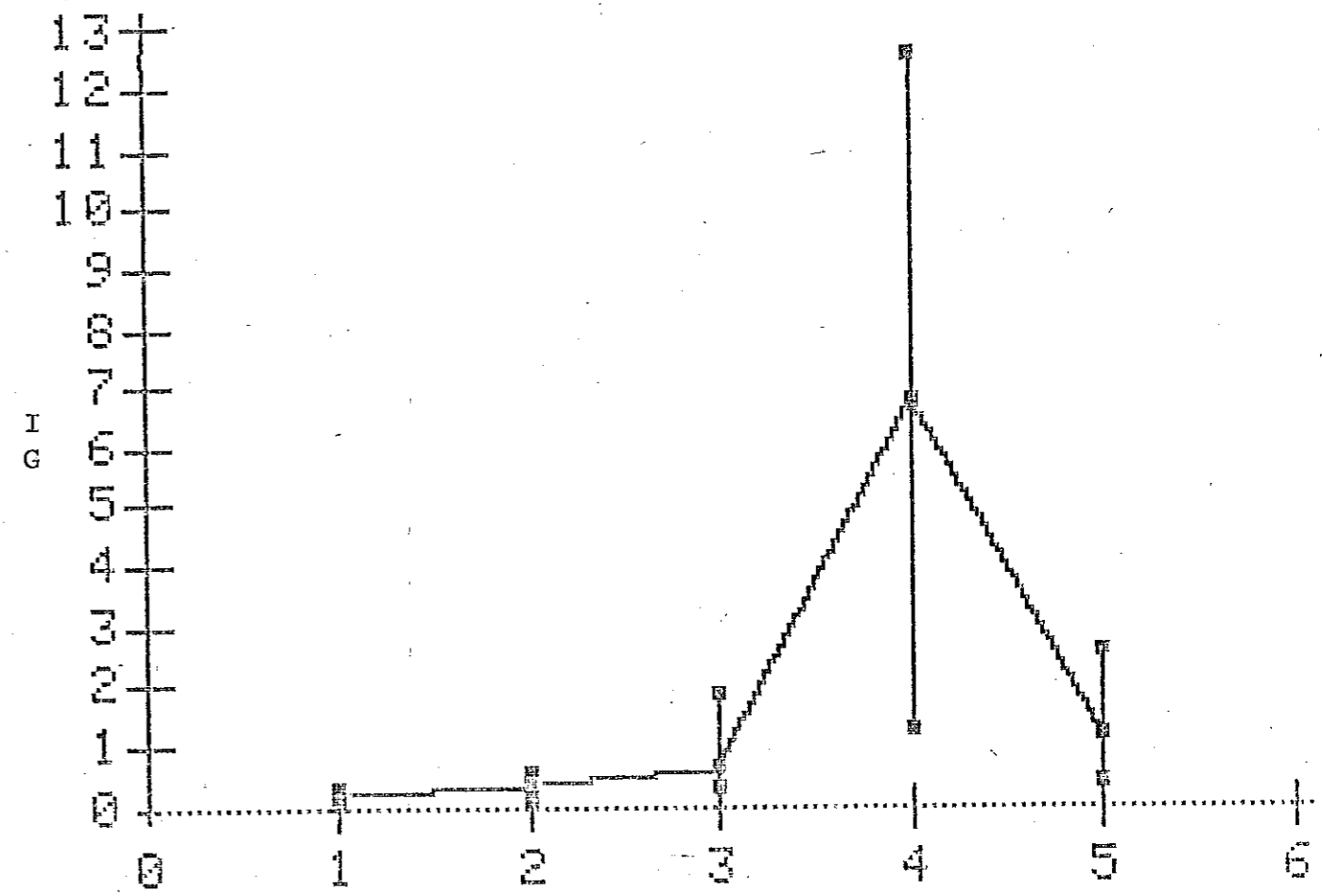
Στον πίνακα 11 που αφορά το Αιγαίο παρουσιάζονται οι μέσες τιμές του γοναδοσωματικού δείκτη καθώς επίσης οι μέγιστες και οι ελάχιστες τιμές αυτού που αντιστοιχούν σε κάθε ένα στάδιο γεννητικής ωριμότητας που εκτιμήθηκε. Τόσο στα αρσενικά όσο και στα θηλυκά άτομα Ξιφία η μέση τιμή του γοναδοσωματικού δείκτη αυξάνεται σταδιακά από το πρώτο έως το τρίτο στάδιο για να αποκτήσει την μέγιστη τιμή της στο τέταρτο στάδιο (0,357 για τα αρσενικά και 6,768 για τα θηλυκά). Μια ευδιάκριτη κάμψη της μέσης τιμής του γοναδοσωματικού δείκτη παρατηρείται στα άτομα των οποίων οι γονάδες κατατάχτηκαν στο πέμπτο στάδιο γεννητικής ωριμότητας (εικ.25,26)

Η υψηλότερη τιμή του γοναδοσωματικού δείκτη στα αρσενικά άτομα ανέρχεται σε 1,312 και βρέθηκε σε Ξιφία 25kg του οποίου οι γονάδες είχαν ταξινομηθεί στο τέταρτο στάδιο γεννητικής ωριμότητας, ενώ η χαμηλότερη τιμή ήταν 0,028 και βρέθηκε σε Ξιφία 15kg του οποίου οι γονάδες ήταν πρώτου σταδίου.

Εξάλλου μεταξύ των θηλυκών ατόμων η μέγιστη τιμή του γοναδοσωματικού δείκτη ήταν 12,5 και βρέθηκε σε άτομο 60,5kg με ώριμες ωοθήκες - στάδιο IV - ενώ η ελάχιστη ήταν 0,073 και βρέ-

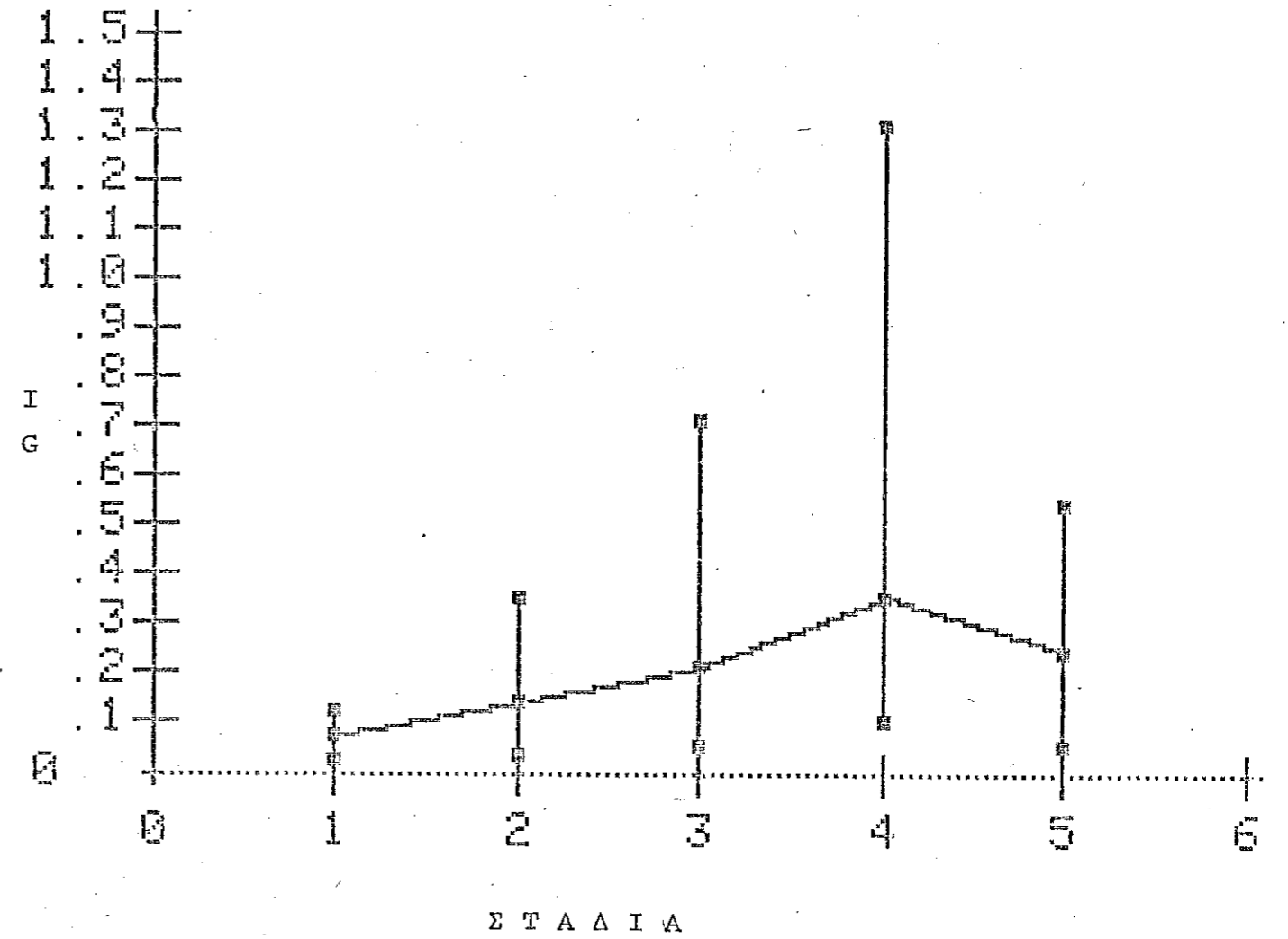
ΣΤΑΔΙΑ	ΑΡΣΕΝΙΚΑ			Ν° 113			ΘΗΛΥΚΑ			Ν° 100		
	min.	max.	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	Τ. ΑΠΟΚΛΙΣΗ	min.	max.	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	Τ. ΑΠΟΚΛΙΣΗ	min.	max.	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	Τ. ΑΠΟΚΛΙΣΗ
1	0.028	0.121	0.078	0.041	0.073	0.337	0.214	0.069	0.113	0.573	0.356	0.112
2	0.038	0.356	0.146	0.099	0.291	1.889	0.675	0.403	1.230	12.50	6.768	3.880
3	0.050	0.717	0.215	0.179	0.415	2.528	1.165	0.447				
4	0.103	1.312	0.357	0.204								
5	0.059	0.541	0.242	0.139								

Πίνακας 11 Μεταβολές της μέσης τιμής του γοναδοσωματικού δείκτη του ξιφία σύμφωνα με τα στάδια γεννητικής ωριμότητας.



ΣΤΑΔΙΑ

Εικ. 25 Μεταβολή της μέσης τιμής του γοναδοσωματικού δείκτη ανά στάδιο γεννητικής ωριμότητας σε θηλυκά άτομα ξιφία.



Εικ. 26 Μεταβολή της μέσης τιμής του γοναδοσωματικού δείκτη ανά στάδιο γεννητικής ωριμότητας σε αρσενικά άτομα Ξιφία.

θηκε σε ξιφία του οποίου οι ωοθήκες χαρακτηρίστηκαν πρώτου σταδίου γεννητικής ωριμότητας.

Είναι φανερό ότι οι τιμές του γοναδοσωματικού δείκτη είναι κατά πολύ μεγαλύτερες στα θηλυκά άτομα και ιδιαίτερα σε αυτά που έχουν ταξινομηθεί στο IV στάδιο γεννητικής ωριμότητας. Από την εικ. 25 διαπιστώνεται εύκολα ότι η αύξηση της μέσης τιμής του γοναδοσωματικού δείκτη στα θηλυκά άτομα είναι αρκετά πιο έντονη από ότι στα αρσενικά, ιδιαίτερα από το τρίτο στο τέταρτο στάδιο και οφείλεται στην απότομη αύξηση του βάρους των ωοθηκών λίγο πριν την ωοτοκία με την εμφάνιση της καινούριας γενεάς των ωογονίων.

Πάντως τόσο στα αρσενικά όσο και στα θηλυκά άτομα διαπιστώνεται ότι υπάρχει μια λογική συσχέτιση μεταξύ των τιμών του γοναδοσωματικού δείκτη που υπολογίστηκαν και των σταδίων γεννητικής ωριμότητας που εκτιμήθηκαν βάσει της κλίμακας των Holden and Rait.

Η εξέταση του γοναδοσωματικού δείκτη ανά μήνα έδωσε τα αποτελέσματα του πίνακα 12. Η μεγαλύτερη μέση τιμή αυτού απαντάται κατά τον μήνα Ιούλιο και στα δύο φύλλα, ενώ κατά τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο μειώνεται σημαντικά. Έτσι από τον μήνα Ιούλιο έως τον μήνα Σεπτέμβριο έχουμε τις τιμές:

	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ
Θηλυκά	1,9	0,528	0,318
Αρσενικά	0,29	0,192	0,191

Η φθίνουσα τάση της μέσης τιμής του γοναδοσωματικού δείκτη από τον Ιούλιο έως τον Σεπτέμβριο παριστάνεται από τις καμπύλες της εικ. 27,28.

Εξάλλου όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, ο γοναδοσωματικός δείκτης υπολογίστηκε σε 32 ξιφίες που ψαρεύτηκαν στον κόλπο του Τάραντα τον Ιούλιο και τον Αύγουστο του 1986.

Οι τιμές του γοναδοσωματικού δείκτη στα θηλυκά άτομα κυμαίνονται μεταξύ 0,154 και 5,743. Συγκεκριμένα η υψηλότερη τιμή αυτού βρέθηκε σε άτομο βάρους 74kg του οποίου οι ωοθήκες ζύγιζαν 4.250gr και που ψαρεύτηκε το πρώτο δεκαήμερο του Αυγούστου. Η χαμηλότερη τιμή βρέθηκε σε ξιφία βάρους 9kg του οποίου οι ωοθήκες ζύγιζαν 13,9gr.

Η εξέταση των τιμών του γοναδοσωματικού δείκτη ανά στάδιο γεννητικής ωριμότητας που εκτιμήθηκε έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Στα θηλυκά

ΑΤΟΜΑ	ΣΤΑΔΙΑ	ΓΟΝΑΔΟΣΩΜΑΤΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ
1	I	0,212
11	II	0,154-0,463
7	III	0,312-0,601
3	IV	1,338-5,74
1	V	0,923

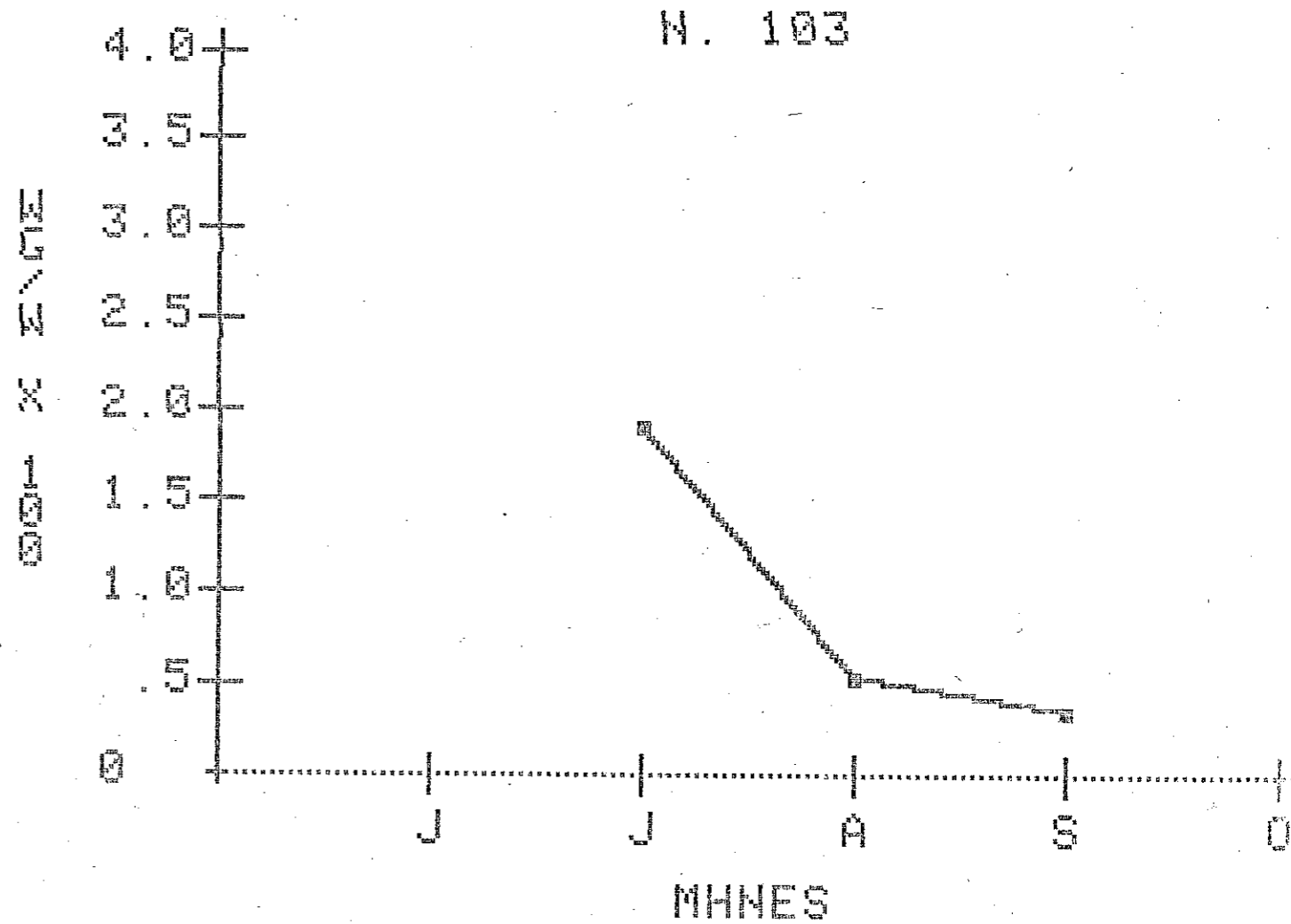
Στα αρσενικά

ΑΤΟΜΑ	ΣΤΑΔΙΑ	ΓΟΝΑΔΟΣΩΜΑΤΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ
3	II	0,08 - 0,19
5	III	0,159-0,457
1	V	0,270

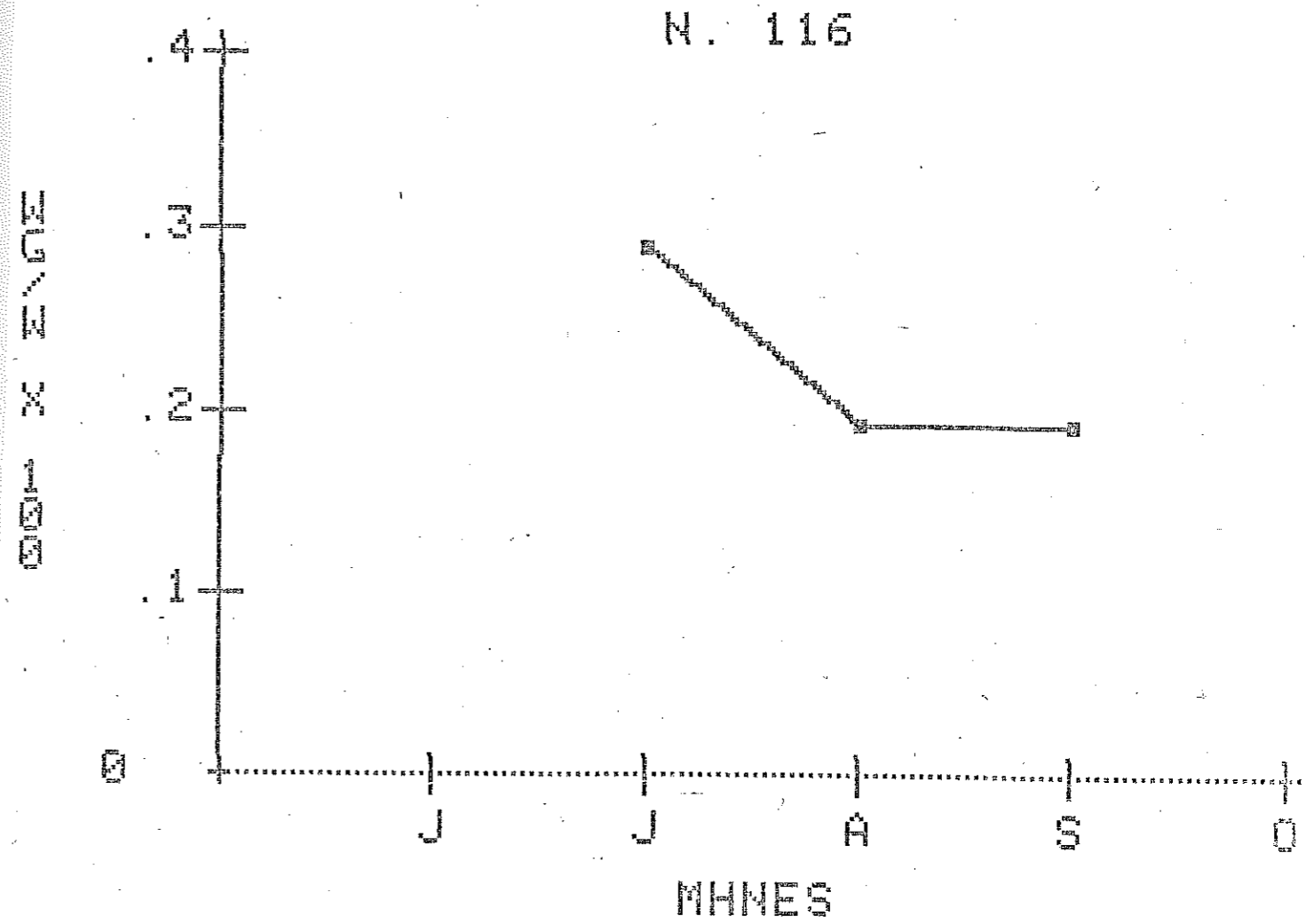
ΑΡΣΕΝΙΚΑ					
ΜΗΝΕΣ	Νο ΑΤΟΜΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	Τ. ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	Τ. ΣΦΑΛΜΑ
ΙΟΥΛΙΟΣ	75	0.290	0.198	0.039	0.022
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	34	0.192	0.117	0.013	0.020
ΣΕΠΤΕΜΒΡ.	7	0.191	0.236	0.055	0.089

ΘΗΛΥΚΑ					
ΜΗΝΕΣ	Νο ΑΤΟΜΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	Τ. ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	Τ. ΣΦΑΛΜΑ
ΙΟΥΛΙΟΣ	73	1.900	3.055	9.334	0.357
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	22	0.523	0.321	0.103	0.068
ΣΕΠΤΕΜΒΡ.	8	0.318	0.119	0.014	0.042

Πίνακας 12. Μεταβολές της μέσης τιμής του γοναδοσωματικού δείκτη του Ξιφία κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1986 στο Αιγαίο πέλαγος.



Εικ. 27 Μεταβολή της μέσης τιμής του γοναδοσωματικού δείκτη σε θηλυκά άτομα ξιφία κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο, και Σεπτέμβριο του 1986. (Αιγαίο).



Εικ.28 Μεταβολή της μέσης τιμής του γοναδοσωματικού δείκτη σε αρσενικά άτομα ξιφία κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1986. (Αιγαίο).

5.5.5. Μακροσκοπική και Μικροσκοπική ανατομία των γονάδων

Η παρατήρηση των γονάδων του Ξιφία, επέτρεψε να αποσαφηνιστεί ότι τα αρσενικά άτομα φέρουν ένα ζευγάρι επιμήκεις όρχεις, οι οποίοι βρίσκονται μέσα στην σωματική κοιλότητα, τοποθετημένοι σε θέση ραχιαία - πλευρική, πάνω στην νηκτική κύστη και αμφοπλευρο-συμμετρικά προς το ορθό (τελευταίο τμήμα του εντέρου). Στα ανήλικα άτομα είναι πολύ λεπτοί ενώ στα ενήλικα παχύτεροι, επιμήκεις και κάπως πεπλατυσμένοι ώστε η εγκάρσια τομή των να έχει σχήμα έλλειψης. Οι διαστάσεις τους ποικίλουν σύμφωνα με την ηλικία του ατόμου, αλλά και σύμφωνα με το στάδιο της σεξουαλικής ωριμότητας. Πολλές φορές η ανάπτυξή τους είναι εντυπωσιακά ασύμμετρα. Από μετρήσεις του μήκους των όρχεων προκύπτει ότι το ελάχιστο μήκος που βρέθηκε ήταν 4,5cm σε άτομα ανώριμα, ενώ το μέγιστο 24cm σε άτομο έτοιμο να αποβάλλει τα γεννητικά του προϊόντα.

Όπως ακριβώς οι όρχεις στα αρσενικά άτομα, έτσι και οι ωοθήκες στα θηλυκά είναι ένα ζευγάρι ωοθηκών, που βρίσκονται στην περιπλαχνική κοιλότητα και καταλαμβάνουν την ίδια τοπογραφική θέση. Το σχήμα των ωοθηκών είναι κυλινδρικό και η εγκάρσια τομή αυτών κυκλική. Αυτή η διαφορά στο σχήμα είναι πολύ σημαντική για την αναγνώριση του φύλου του Ξιφία, ο οποίος όπως είναι γνωστό δεν παρουσιάζει φυλετικό διμορφισμό και μόνο με την παρατήρηση των γονάδων μπορεί να γίνει διάκριση του αρσενικού από το θηλυκό σε κάθε ηλικία.

Το μέγεθος και το βάρος των ωοθηκών ποικίλουν, σύμφωνα με το στάδιο ωριμότητας και το μέγεθος του ατόμου. Δηλαδή από λίγα γραμμάρια στα άτομα ενός έτους έως μερικά χιλιογράμματα σε ενήλικα θηλυκά κατά το διάστημα της ωοτοκίας. Το μήκος των ωοθηκών που μετρήθηκαν κυμάνθηκε μεταξύ 4cm και 55cm.

Η ιστολογία των γονάδων του Ξιφία επαναλαμβάνει σε γενικές γραμμές εκείνη των Τελεόστεων.

Ο ρ χ ε ι ς: Ο εξωτερικός ινώδης χιτώνας των όρχεων (albuginea) περιλαμβάνει ένα αρκετά αναπτυγμένο μυϊκό στρώμα, του οποίου οι λείες μυϊκές ίνες έχουν κύρια, κυκλική διεύθυνση. Επίσης εκτός από αυτές παρατηρούνται διάφορες άλλες δεσμίδες με διεύθυνση κάθετη και άλλες με λοξή. Το εσωτερικό του οργάνου διαιρείται σε λοβία με διαφράγματα, τα οποία ξεκινούν από τον

ινώδη χιτώνα και κατευθύνονται προς τις πύλες του οργάνου. Το συνδετικό στρώμα από το οποίο συνίστανται είναι και αυτό πλούσιο σε λείες μυϊκές ίνες. Τα διαφράγματα αυτά, ξεκινώντας από τον ινώδη χιτώνα και προσεγγίζοντας προς τις πύλες, όλο και περισσότερο λεπτύνονται. Οι χώροι οι οποίοι οριοθετούνται από τα διαφράγματα κατέχονται από τα σπερματικά σωληνάκια τα οποία στην περιφέρεια των όρχεων διαγράφουν σχεδόν ελικοειδή πορεία, ενώ γίνονται πιο ευθύγραμμα καθώς πλησιάζουν προς τον αυλό του λοβίου όπου και αποβάλλουν το περιεχόμενό τους. Τα διάφορα λοβία τέλος καταλήγουν σε δύο μεγάλους σπερματοαγωγούς, οι οποίοι διατρέχουν καθέως τους όρχεις. Φωτ. 1.

Όταν αρχίζει η σπερματογενετική δραστηριότητα, ο αυλός των σπερματικών σωληναρίων, φωτ. 2, σχεδόν εξαφανίζεται, επειδή φράζει από πολυάριθμα ορχικά κυστίδια στα οποία συμβαίνουν δραστήριες συνεργασίες για την παραγωγή γαμετών. Όταν τα σπερματοζώαρια έχουν πλέον σχηματισθεί, τότε το περίβλημα των κυστιδίων σπάζει και τα σπερματοζώαρια πέφτουν μαζικά στον αυλό απ' όπου με ελικοειδή περιστροφή προωθούνται προς την κεντρική κοιλότητα του λοβίου. Ο αριθμός των ορχικών κυστιδίων στα σπερματικά σωληνάκια ποικίλει, όπως επίσης ποικίλει το στάδιο ωρίμανσης αυτών. Σε κάθε κυστίδιο όμως όλα τα στοιχεία τα οποία είναι παρόντα βρίσκονται στο ίδιο στάδιο ωρίμανσης. Δηλαδή αν ένα κυστίδιο περιέχει σπερματοκύτταρα Ιης τάξης μόνο, ένα άλλο είναι δυνατό να περιέχει σπερματοκύτταρα ΙΙης τάξης κ.ο.κ.

Σε 24 δείγματα όρχεων ξιφία και σε διάφορα στάδια γεννητικής ωριμότητας προσδιορίστηκε η μορφολογία αυτών κατά την πορεία της εξέλιξης της ωρίμανσής τους. Διακρίθηκαν τα ακόλουθα στάδια.

Στάδιο Ι. Η μικροσκοπική εξέταση των όρχεων ενός ατόμου ξιφία με μεσοουραίο μήκος L.F 115cm που ψαρεύτηκε στις 30 Μαΐου 1986 στον κόλπο του Τάραντα και το οποίο είχε καταταχθεί στο πρώτο στάδιο γεννητικής ωριμότητας, έδειξε ότι ο αυλός των σπερματικών σωληναρίων φράσσεται από ένα μεγάλο αριθμό ορχικών κυστιδίων. Αυτά τα κυστίδια παρατηρήθηκε ότι βρίσκονταν σε διαφορετικά στάδια εξέλιξης, κανένα όμως δεν είχε φτάσει σε ωριμότητα. Φωτ. 2.

- Στάδιο II. Στη φωτογραφία 3 απεικονίζεται ένας από τους 14 όρχεις που κατατάχτηκαν στο δεύτερο στάδιο γεννητικής ωριμότητας. Ο αυλός των σπερματικών σωληναρίων είναι σχετικά περιορισμένος. Τα τοιχώματα των σωληναρίων επιστρώνονται με μεγάλο αριθμό ορχικών κυστιδίων, διαφόρων σταδίων ανάπτυξης. Στο στάδιο αυτό το μεσεγγυματικό στρώμα μεταξύ των σπερματικών σωληναρίων φαίνεται πιο παχύ.
- Στάδιο III. Η μικροσκοπική εξέταση 5 όρχεων που ταξινομήθηκαν στο στάδιο III (φωτ. 4) παρουσιάζει μια εικόνα αρκετά διαφορετική από εκείνη που απαντήθηκε στους όρχεις του πρώτου και δεύτερου σταδίου γεννητικής ωριμότητας. Τα σπερματικά σωληνάκια ιδιαίτερα στην περιοχή κοντά στις πύλες εμφανίζουν έναν ευρύ αυλό ασφυκτικά γεμάτο με σπερματοζωάρια. Τα τοιχώματά τους είναι ακόμα επενδυμένα με πολυάριθμα ορχικά κυστίδια διαφόρων σταδίων ανάπτυξης. Αυτά τα κυστίδια πιέζονται προς τα τοιχώματα λόγω της μεγάλης συγκέντρωσης των σπερματοζωαρίων μέσα στον αυλό των σπερματικών σωληναρίων.
- Στάδιο IV. Στη φωτογραφία 5 διακρίνεται το μοναδικό δείγμα το οποίο είχε χαρακτηριστεί σαν στάδιο IV. Η δομή του δεν διαφέρει πολύ από εκείνη που περιγράφηκε στο προηγούμενο στάδιο. Τα σπερματικά σωληνάκια παρουσιάζουν πολύ εκτεταμένο αυλό εξ' αιτίας της παρουσίας μιας μεγάλης μάζας σπερματοζωαρίων. Παρατηρούνται ακόμη μερικά ορχικά κυστίδια σε διάφορα στάδια ανάπτυξης.
- Στάδιο V. Η μικροσκοπική παρατήρηση τριών δειγμάτων τα οποία ταξινομήθηκαν στο πέμπτο στάδιο γεννητικής ωριμότητας δείχνουν ότι ο αυλός των σπερματικών σωληναρίων αν και είναι πολύ ευρύς, περιέχει περιορισμένη ποσότητα σπερματοζωαρίων. Τα τοιχώματα καλύπτονται από ένα μικρό αριθμό ορχικών κυστιδίων. Το μεσεγγυματικό στρώμα μεταξύ των σπερματικών σωληναρίων είναι ιδιαίτερα παχύ, λόγω της ολικής συστολής του οργάνου ύστερα από την αποβολή των γαμετών.

Φωτογραφία 1. Τομή όρχεων Ειφία όπου παρουσιάζεται η εσωτερική δομή αυτών. Διακρίνονται τα σπερματικά σωληνάρια των οποίων τα τοιχώματα καλύπτονται με ορχικά κυστίδια.

Hematoxylin-Eosin. X 40.

Φωτογραφία 2. Όρχεις ξιφία οι οποίοι ταξινομήθηκαν στο στάδιο I. Αυτοί προέρχονται από άτομο μήκους LF 115cm που ψαρεύτηκε στις 30 Μαΐου 1986 στον Κόλπο του Τάραντα. Ο αυλός των σπερματικών σωληναρίων καταλαμβάνεται εξ ολοκλήρου από ορχιακά κυστίδια διαφόρων σταδίων ανάπτυξης. Δεν διακρίνονται ώριμα σπερματοζωάρια. Hematoxylin - Eosin. X 250.

Φωτογραφία 3. Όρχεις ξιφία οι οποίοι ταξινομήθηκαν στο στάδιο II. Αυτοί προέρχονται από άτομο μήκους LF 94 cm που ψαρεύτηκε στις 30 Ιουνίου 1986 στον Κόλπο του Τάραντα. Ο αυλός των σπερματικών σωληναρίων έχει αρχίσει να ελευθερώνεται εν μέρει από τα ορχικά κυστίδια και να καταλαμβάνεται από ώριμα σπερματοζωάρια.
Hematoxylin - Eosin. X 100.

Φωτογραφία 4. Όρχεις Ξιφία οι οποίοι ταξινομήθηκαν στο στάδιο III. Αυτοί προέρχονται από άτομο μήκους LF 141cm που ψαρεύτηκε στις 29 Αυγούστου 1986 στην Κάλυμνο. Ο αυλός των σπερματικών σωληναρίων είναι ευρύς και γεμάτος από σπερματοζώαρια κύρια στην περιοχή κοντά στους σπερματογωγούς. Διακρίνονται ακόμη ορχικά κυστίδια, τα οποία επενδύουν τα τοιχώματα των σπερματικών σωληναρίων.

Hematoxylin - Eosin. X 100.

Φωτογραφία 5. Όρχεις Ξιφία οι οποίοι ταξινομήθηκαν στο στάδιο IV. Αυτοί προέρχονται από άτομο μήκους LF 120cm που ψαρεύτηκε στις 31 Ιουλίου 1986 στον Κόλπο του Τάραντα. Ο αυλός των σπερματικών σωληναρίων είναι ιδιαίτερα ευρύς και ασφυκτικά γεμάτος από σπερματοζωάρια. Τα τοιχώματά τους είναι πολύ λεπτά και τα ορχικά κυστίδια σπάνια. Hematoxylin - Eosin. X 40.

Φωτογραφία 6. Όρχεις Ξιφία οι οποίοι ταξινομήθηκαν στο στάδιο V. Αυτοί προέρχονται από άτομο μήκους LF 126cm το οποίο ψαρεύτηκε στις 29 Αυγούστου 1986 στην Κάλυμνο. Στον αυλό των σπερματικών σωληναρίων διακρίνονται λίγα σπερματοζωάρια και υπολείμματα άλλων κυττάρων. Το στρώμα φαίνεται παχύ και πλούσιο σε μυϊκές ίνες.
Hematoxylin - Eosin. X 100.

Ω ο θ ή κ ε ς: Η ιστολογική μελέτη των ωοθηκών του ξιφία έδειξε ότι ο ινώδης χιτώνας αυτών είναι ανθεκτικότερος και παχύτερος από των όρχεων. Οι μυϊκές δεσμίδες ως επί το πλείστον, έχουν διεύθυνση κυκλική αλλά παρατηρούνται επίσης μερικές με κάθετη ή πλάγια πορεία. Το μυϊκό πλέγμα εμφανίζει εδώ και εκεί διακοπές, λόγω της παρουσίας αιμοφόρων αγγείων διαφόρου διαμέτρου. Φωτογρ. 7. Από το εξωτερικό τοίχωμα ξεκινούν διαφράγματα συνδετικού ιστού που περιέχουν λείες μυϊκές ίνες και αιμοφόρα αγγεία, και κατευθύνονται προς την κεντρική περιοχή του οργάνου. Από αυτά, σχεδόν σε ορθή γωνία, ξεκινούν δευτερεύοντα ελάσματα, όπου μέσα στο δικτυωτό τους στρώμα, βρίσκονται τοποθετημένα τα ωοθυλάκια. Όλα τα ελάσματα καταλήγουν ελεύθερα στην κεντρική κοιλότητα της ωοθήκης. Στις ανώριμες ωοθήκες ή σ'αυτές που βρίσκονται σε πορεία ωρίμανσης η κεντρική κοιλότητα δεν είναι εμφανής. Αντίθετα σε αυτές που είναι έτοιμες να αποβάλλουν το γεννητικό τους υλικό, η κεντρική κοιλότητα παρουσιάζεται σημαντικά εκτεταμένη.

Τα 36 δείγματα από ωοθήκες διαφόρων σταδίων γεννητικής ωριμότητας, των οποίων οι ιστολογικές τομές εξετάσθηκαν στο μικροσκόπιο, ταξινομήθηκαν ως εξής:

Στάδιο I. Στη φωτογραφία 7 παρουσιάζεται η τομή ωοθήκης ξιφία μήκους 85cm που ψαρεύτηκε στο Κόλπο του Τάραντα στις 6 Ιουλίου 1986. Η μικροσκοπική εξέταση κάνει αμέσως εμφανή τη γενική εσωτερική οργάνωση της ωοθήκης. Σ'αυτό το δείγμα το οποίο είχε ταξινομηθεί στο πρώτο στάδιο γεννητικής ωριμότητας, η διάμετρος των ωοκυττάρων δεν ξεπερνά τα 50μ. Εξάλλου δεν παρατηρήθησαν ενδείξεις αυξοκύτωσης και οι πυρήνες των ωοκυττάρων δεν εμφανίζουν πυρηνίσκους.

Στάδιο II. Η ιστολογική εξέταση κάνει εμφανή την παρουσία πολυάριθμων ωοκυττάρων σε αυξοκύτωση η διάμετρος των οποίων ως επί το πλείστον κυμαίνεται μεταξύ 75 και 110μ. Στον πυρήνα διακρίνονται διάφοροι πυρηνίσκοι οι οποίοι βρίσκονται πολύ κοντά ή είναι σχεδόν σε επαφή με την πυρηνική μεμβράνη. Στο κυτταρόπλασμα παρατηρείται συχνά η παρουσία ενός ευδιάκριτου "λεκιθικού πυρήνα" ενώ απουσιάζουν τα σταγονίδια του ελαίου. Φωτ. 8.

Στάδιο III. Στις ωθήκες οι οποίες είχαν καταταχθεί στο στάδιο III είναι καταφανής μία σημαντική διαφορά (Φωτ.9) στις διαστάσεις των ωκυττάρων. Σε γενικές γραμμές αυτά μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κλάσεις:

α. Ωκυττάρων των οποίων η διάμετρος δεν ξεπερνά τα 50μ. και τα οποία βρίσκονται πιθανά σε διάπαυση. Έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά με τα ωκυττάρων του σταδίου I.

β. Ωκυττάρων των οποίων η διάμετρος κυμαίνεται μεταξύ 50 και 150μ. τα οποία βρίσκονται σε φανερή αυξοκύτωση. Η πλειοψηφία αυτών εμφανίζει έναν μεγάλο πυρήνα ο οποίος περιέχει πολυάριθμους πυρηνίσκους, κατανεμημένους στην περιφέρειά του σχεδόν προσκολλημένους στην πυρηνική μεμβράνη. Η εμφάνιση των πυρηνίσκων έχει άμεση σχέση με την έντονη πρωτεϊνική σύνθεση που συμβαίνει κατά την λειθογένεση. Στο κυτταρόπλασμα συχνά παρατηρείται ο λειθικός πυρήνας ενώ απουσιάζουν τα σταγονίδια ελαίου. Στις ωθήκες σταδίου III η ποσότητα αυτών των ωκυττάρων είναι σημαντική.

γ. Ωκυττάρων των οποίων η διάμετρος κυμαίνεται από 170 έως 460μ. Αυτά βρίσκονται σε ένα προχωρημένο στάδιο λειθογένεσης το οποίο αποδεικνύεται από την άφθονη παρουσία της λειθού και από τα πολυάριθμα σταγονίδια ελαίου τα οποία σε ορισμένα ωκυττάρων τείνουν να συγχωνευθούν μεταξύ τους. Οι πυρήνες των ωκυττάρων, εκεί όπου είναι δυνατόν να παρατηρηθούν παρουσιάζουν μερικούς πυρηνίσκους. Φωτ. 10.

Στάδιο IV. Καμία ωθήκη αυτού του σταδίου δεν έγινε δυνατόν να μελετηθεί ιστολογικά.

Στάδιο V. Οι φωτογραφίες 11 και 12 αναφέρονται σε ωθήκες οι οποίες ταξινομήθηκαν στο στάδιο V γεννητικής ωριμότητας. Παρατηρούνται μεγάλα ωκυττάρων, 650-800μ. σε ιστόλυση και ένας σημαντικός αριθμός άλλων ωκυττάρων σε αυξοκύτωση. Χαρακτηριστικά σημαντική είναι η παρουσία του μεσεγγυματικού στρώματος το οποίο περιέχει αρκετά μεγάλη ποσότητα μυϊκών ινών και το οποίο φαίνεται πολύ παχύ, πιθανά λόγω της συστολής της ωθήκης κατά τη διάρκεια ή και μετά την αποβολή των γεννητικών προϊόντων.

Φωτογραφία 7. Ωοθήκη σταδίου I από ξιφία μήκους LF 85cm που ψαρεύτηκε στις 6 Ιουλίου 1986 στον Κόλπο του Τάραντα. Διακρίνεται ο παχύς ινώδης χιτώνας της ωοθήκης από τον οποίο ξεκινούν τα διαφράγματα που κατευθύνονται προς το εσωτερικό της. Τα ωοκύτταρα βρίσκονται σε διάπαυση.
Hematoxylin - Eosin.X25.

Φωτογραφία 8. Ωοθήκη σταδίου II από Ξιφία μήκους LF 89cm που ψαρεύτηκε στις 31 Ιουλίου 1986 στον Κόλπο του Τάραντα. Παρατηρούνται ωοκύτταρα σε διάπαυση και ωοκύτταρα σε αυξοκύτωση με πολυάριθμους πυρηνίσκους στην περιφέρεια του πυρήνα.
Hematoxylin - Eosin. X 100.

Φωτογραφία 9. Ωοθήκη σταδίου III από Ξιφία μήκους LF 140cm που ψαρεύτηκε στις 2 Αυγούστου 1986 στην Κάλυμνο. Διακρίνονται ωοκύτταρα σε διάφορα στάδια ανάπτυξης και διαφόρων μεγεθών.
Hematoxylin - Eosin. X 250.

Φωτογραφία 10. Ωοθήκη σταδίου III από Ξιφία μήκους LF 143cm που ψαρεύτηκε στις 27 Ιουλίου 1986 στον Κόλπο του Τάραντα. Διακρίνεται ένα μεγάλο κύτταρο σε προχωρημένο στάδιο λεκιθογένεσης. Πολύ- αριθμα σταγονίδια ελαίου είναι συγκεντρωμένα στο κυτταρόπλασμα. Ελάχιστοι πυρηνίσκοι παρατηρούνται στην περιφέρεια του πυρήνα κοντά στην πυρηνική μεμβράνη.
Malory X 250.

Φωτογραφία 11. Ωοθήκη σταδίου V από Ξιφία μήκους LF 178cm που ψαρεύτηκε στις 2 Αυγούστου 1986 στον Κόλπο του Τάραντα. Διακρίνεται ωοκύτταρο σε ιστόλυση περιβαλλόμενο από άλλα ωοκύτταρα σε διαφορετικά στάδια ωρίμανσης.
Hematoxylin - Eosin X 100

Φωτογραφία 12. Ωοθήκη σταδίου V από ξιφία μήκους LF 206cm που ψαρεύτηκε στις 25 Αυγούστου 1986 στην Κάλυμνο. Μέρος της ωοθήκης όπου διακρίνονται ωοκύτταρα σε αυξοκύτωση με πολυάριθμους πυρηνίσκους στον πυρήνα. Είναι εμφανής λεκιθικοί πυρήνες στην περιφέρεια του κυτταροπλάσματος.

Hematoxylin - Eosin X 400.

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1. Κατά μήκος και βάρος σύνθεση του πληθυσμού.

Είναι γνωστό ότι το μέγεθος του Ξιφία στη Μεσόγειο θάλασσα θεωρείται μικρότερο από αυτό που απαντάται στον Ατλαντικό ή στον Ειρηνικό ωκεανό.

Από τα στοιχεία αλιείας του Ξιφία στον Ατλαντικό (Data records from ICCAT) τα μεγαλύτερα ψάρια φτάνουν το μήκος (L.F) των 300cm, ενώ στον Ειρηνικό τα 275cm (μάτι-ουρά) Joseph και Kume (1969). Στην Μεσόγειο θάλασσα όμως, από τα βιβλιογραφικά δεδομένα, φαίνεται ότι το μήκος του Ξιφία είναι αρκετά μικρότερο. Οι μεγαλύτεροι Ξιφίες που μετρήθηκαν ήταν 180cm στην Δ.Μεσόγειο από τους Rey και Carces (1979), 210 cm στην Ν.Αδριατική από τους Marano κ.α (1987), 220cm στο Τυρρηνικό πέλαγος από το τμήμα Βιολογίας ζώων και θαλάσσιας οικολογίας του Πανεπιστημίου της Μεσσήνα (1987), 230cm στο Β.Ιόνιο από τους De Metrio κ.α. (1987).

Στην παρούσα εργασία από τις μετρήσεις 779 ατόμων Ξιφία που ψαρεύτηκαν στον κόλπο του Τάραντα και 301 ατόμων που ψαρεύτηκαν στο Αιγαίο διαπιστώθηκε ένα μέγιστο μήκος της τάξης των 225cm στην πρώτη περιοχή και 207cm στην δεύτερη. Φαίνεται λοιπόν ότι οι μεγαλύτεροι Ξιφίες που μετρήθηκαν στον κόλπο του Τάραντα αλλά ιδιαίτερα στο Αιγαίο, όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμα βιβλιογραφικά στοιχεία, δεν αλλάζουν ουσιαστικά την εικόνα που ήδη υπάρχει για τα μεγέθη του Ξιφία στην Μεσόγειο.

Από την κατά μήκος κατανομή του Ξιφία στον κόλπο του Τάραντα τα έτη 1985 - 1986 (εικ. 5,8) διακρίνεται αμέσως ότι κατά τον πρώτο χρόνο η κλάση μήκους με το μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης είναι εκείνη των 95-105 cm. Η κλάση αυτή αποτελείται από άτομα Ξιφία που γεννήθηκαν τον προηγούμενο χρόνο και ανέρχεται στο 34,2% του συνολικού αριθμού των ατόμων του δείγματος. Τον επόμενο χρόνο, το 1986, παρατηρείται μία εμφανής αλλαγή στην σύνθεση του μήκους του Ξιφία. Η κλάση μήκους 95-105cm, που επικρατούσε στα αλιεύματα του 1985 μειώνεται σχεδόν στο ήμισυ 18,3%, ενώ εμφανίζεται με μεγάλη συχνότητα 21,5% η κλάση μήκους των 115-125cm. Η συμμετοχή αυτής της κλάσης στο δείγμα του 1985 ήταν σχεδόν ασήμαντη.

Μια πρώτη λογική εξήγηση που μπορεί να δοθεί είναι ότι το 1984 πραγματοποιήθηκε μία άφθονη παραγωγή γόνου που έθρεψε ουσιαστικά τα αποθέματα του ξιφία, πάνω στα οποία στηρίχθηκε κύρια η αλιεία του αλιευτικού στόλου του P.Cesareo κατά τα έτη 1985 - 86. Πράγματι η δεύτερη κορυφή που εμφανίζεται στο ιστογράμμα του 1986 και αντιπροσωπεύει άτομα μήκους 115-125cm, προέρχεται από ξιφίες που γεννήθηκαν το έτος 1984 και βρίσκονται επόμενα στο δεύτερο έτος της ζωής τους. Το γεγονός ότι κατά το έτος 1984 συνέβη μία εξαιρετική παραγωγή γόνου η οποία δεν διαπιστώνεται το επόμενο έτος, καταδειχνεται επίσης από το ότι, ενώ το 1985 το σύνολο των ατόμων του ξιφία που δεν ξεπερνούν τα 110cm αποτελεί το 69,2% του συνολικού αριθμού του δείγματος, το 1986 το ποσοστό των ατόμων του ίδιου μήκους είναι μόνο 40,4%.

Από την μελέτη των ιστογραμμάτων της κατανομής του μήκους του ξιφία ανά μήνα εικ. 6,7 επισημαίνεται κατά το έτος 1985 η παρουσία αν και φτωχή, ατόμων μήκους 55-65cm. Τα άτομα αυτά, πολύ μικρού μεγέθους εμφανίζονται μόνο στα αλιεύματα του Σεπτεμβρίου. Πρόκειται συνεπώς για άτομα που γεννήθηκαν τον ίδιο χρόνο, πιθανά τον μήνα Ιούλιο, τα οποία κατά την είσοδό τους στην αλιευτική φάση έχουν ηλικία περίπου δύο - τριών μηνών.

Οι λιγοστές συλλήψεις των νεαρών αυτών ατόμων οφείλονται, κατά την άποψή μας, αποκλειστικά στην σημαντική εικλεπτικότητα του αλιευτικού εργαλείου. Πράγματι ο αλιευτικός στόλος του P.Cesareo, χρησιμοποιεί για την αλιεία του ξιφία παραγάδια αρματωμένα με αγκίστρια Νο 1, τα οποία όπως είναι γνωστό έχουν μήκος περίπου 10cm. Επόμενα τα αγκίστρια αυτά είναι πολύ μεγάλα για τη σύλληψη ψαριών τα οποία, μολονότι πολύ αδηφάγα, δεν έχουν αποκτήσει ακόμα τέτοιο μέγεθος που να τους επιτρέπει να καταπιούν ένα σχετικά μεγάλο δόλωμα.

Εξετάζοντας τα ποσοστά των μικρών ατόμων ξιφία στους διάφορους μήνες στο αλιευτικό λιμάνι του P.Cesareo φαίνεται ότι - θεωρώντας σαν μικρά άτομα αυτά των οποίων το μεσοουραίο μήκος L.F είναι μικρότερο των 90 cm - αυτά τείνουν να ελαττωθούν σταθερά από τον Ιούνιο ως τον Σεπτέμβριο, περνώντας από το 50% τον Ιούνιο στο 1% τον Σεπτέμβριο κατά το έτος 1985 και από το 40% τον Ιούνιο στο 10% τον Αύγουστο κατά το έτος 1986.

Από την εξέταση των μεταβολών στα ποσοστά συμμετοχής των μικρών ατόμων στα αλιεύματα, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι οι πιο ενδεδειγμένοι μήνες για μια ισοροπημένη αλιεία του Ξιφία, με μια άριστη σχέση μικρά / μεγάλα άτομα, είναι οι μήνες Αύγουστος και Σεπτέμβριος. Οι μεταβολές των ποσοστών των μικρών ατόμων στα αλιεύματα ανάλογα με τον μήνα, θα μπορούσαν να αποδοθούν κύρια σε δύο αιτίες:

- A. Σε μια σταθερή και γρήγορη μηνιαία αύξηση του μεγέθους που επιτρέπει στα μικρά άτομα να ξεπεράσουν τα 90cm LF και επόμενα να περάσουν από την κατηγορία των μικρών σ' αυτή των μεγάλων.
- B. Στην παρουσία ατόμων μεγάλου μεγέθους στην περιοχή αλιείας. Πράγματι από την παρατήρηση των ιστογραμμάτων των σχετικών με τις συχνότητες μήκους ανά μήνα διαπιστώνεται ότι κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο οι μεταβολές των ποσοστών προήλθαν από την συνύπαρξη και των δύο αιτιών. Κατά τον μήνα Σεπτέμβριο όμως η κύρια αιτία φαίνεται ότι είναι αποκλειστικά η πρώτη. Συνάγεται λοιπόν εύκολα ότι, για την αλιεία του Ξιφία στον κόλπο του Τάραντα, οι πιο ενδεδειγμένοι μήνες για την σύλληψη μεγάλων ατόμων είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος επειδή κατά την περίοδο αυτή είναι πιο άφθονη η παρουσία τους στην περιοχή αλιείας. Η άποψη αυτή ενισχύεται και από τις μεταβολές του μέσου βάρους ανά μήνα. Εικ. 12. Είναι γεγονός ότι οι υψηλότερες τιμές του μέσου βάρους του Ξιφία βρέθηκαν κατά τους μήνες Ιούλιος και Αύγουστο.

Οι παραπάνω παρατηρήσεις συμφωνούν απόλυτα με τις διαπιστώσεις του Cavaliere το 1964 και του De Metrio το 1981. Σύμφωνα με τον Cavaliere (1964), στις αρχές της άνοιξης με την σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας των νερών της θάλασσας, μεγάλα άτομα Ξιφία συρρέουν στα επιφανειακά νερά του Τυρρηνικού πελάγους. Ο Cavaliere θεωρεί ότι οι πρώτοι Ξιφίες οι οποίοι αναζητούν νερά κατάλληλα από άποψης θερμοκρασίας και αλατότητας, είναι αυτοί με προχωρημένο στάδιο ωριμότητας των γονάδων, οι οποίοι γενικά είναι οι μεγαλύτεροι σε μέγεθος και οι πιο ευαίσθητοι στις υδρολογικές μεταβολές του περιβάλλοντος. Τα άτομα αυτά συμπεριφέρονται σαν στενόθερμα - θερμόφιλα και αναζητούν περιοχές στα επιφανειακά νερά όπου η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ των 18° και 21°C. Στην περιοχή του Τυρρηνικού πελάγους παραμένουν μέχρι τα τέλη του Ιουνίου. Πάντα σύμφωνα με τον Cavaliere, οι Ξιφίες οι οποίοι είναι έτοιμοι για αναπαραγωγή, αναζητώντας νερά που να ανταποκρίνονται

όσο το δυνατό καλύτερα στις φυσιολογικές τους απαιτήσεις, μετακινούνται από το Τυρρηνικό προς το στενό της Μεσσήνα και ακολούθως προς το Ιόνιο. Έτσι λοιπόν στο Ιόνιο πέλαγος κατά τον μήνα Ιούλιο αρχίζουν να συγκεντρώνονται περισσότεροι Ξιφίες μεγάλου μεγέθους πράγμα που φαίνεται και από τα στοιχεία της παρούσας εργασίας.

Επίσης ότι στο Β. Ιόνιο οι μεγάλοι Ξιφίες είναι πιο άφθονοι κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο φαίνεται και από τα στοιχεία που παρουσιάστηκαν από τους De Metrio et al (1981). Έτσι για τα έτη 1979 - 1980 ο συγγραφέας αυτός βρίσκει τις παρακάτω τιμές για το μέσο βάρος του Ξιφία ανά μήνα, από τις συλλήψεις στον κόλπο του Τάραντα.

	<u>1979</u>	<u>1980</u>
ΜΑΙΟΣ	13,6	38,7
ΙΟΥΝΙΟΣ	17,9	28,9
ΙΟΥΛΙΟΣ	40,2	42,5
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	45,4	45,1

Οι παραπάνω τιμές αφορούν τον γεωμετρικό μέσο όρο του βάρους. Είναι αξιοσημείωτο ότι αν και οι μεγαλύτερες τιμές του μέσου βάρους του Ξιφία, από τα στοιχεία αλιείας στον κόλπο του Τάραντα, παρατηρήθηκαν τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο τόσο κατά τα έτη 1979-80 (De Metrio 1981) όσο και κατά τα έτη 1985-86 (στοιχεία παρούσας εργασίας), η συγκριτική αντιπαράθεση αυτών των τιμών αποκαλύπτει σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Για μια πιο άμεση σύγκριση αυτών έγινε ο υπολογισμός και του γεωμετρικού μέσου όρου του βάρους των δειγμάτων του Ξιφία που χρησιμοποιήθηκαν σ' αυτή την εργασία. Οι τιμές αυτές έχουν ως εξής:

	<u>1979</u>	<u>1986</u>
ΙΟΥΝΙΟΣ	10,77	14,64
ΙΟΥΛΙΟΣ	14,08	18,18
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	16,98	24,38
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	14,84	-

Από μια πρώτη εξέταση των παραπάνω τιμών διαπιστώνεται ότι το μέσο βάρος των ψαριών που αλιεύτηκαν το 1985-1986 είναι σημαντικά μικρό-

τερο από εκείνο του 1979 - 80. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται πιθανά στην υπεραλίευση των αποθεμάτων του ξιφία στα χρόνια που μεσολάβησαν.

Τα στοιχεία τα οποία είναι προς το παρόν διαθέσιμα από το Αιγαίο πέλαγος, είναι εκείνα τα οποία συλλέχτηκαν κύρια από ξιφίες που ψαρεύτηκαν στο αλιευτικό λιμάνι των Χανίων Κρήτης το έτος 1986. Από την εξέταση των ιστογραμμάτων της κατανομής των μηκών Εικ. 10. επισημαίνεται μια σχετική αναλογία με τα δεδομένα του κόλπου του Τάραντα του ίδιου χρόνου. Πράγματι διαπιστώθηκε ότι και στο Αιγαίο Πέλαγος το έτος 1986, ο κύριος όγκος των αλιευμάτων συνίσταται ως επί το πλείστον από ξιφίες ηλικίας ενός και δύο ετών οι οποίοι αποτελούν το 69,1% του δείγματος. Το υπόλοιπο 30,9% αφορά ξιφίες με μήκος LF μεγαλύτερο των 135cm. Στον κόλπο του Τάραντα αντίστοιχα οι ξιφίες με μήκος LF μεγαλύτερο των 135cm το έτος 1986 αποτελούσαν το 21,1% του δείγματος. Επίσης το μέσο βάρος του ξιφία στο Αιγαίο το έτος 1986 υπολογίστηκε σε 25 κιλά ενώ στον κόλπο του Τάραντα σε 24Κ. Από την δοκιμή σημαντικότητας που έγινε διαπιστώθηκε ότι και οι τιμές του μέσου βάρους των ξιφιών στις δύο πιο πάνω περιοχές δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά. Επειδή λοιπόν επισημαίνεται μια μεγάλη ομοιότητα στην κατανομή των μηκών και στις τιμές του μέσου βάρους του ξιφία τόσο στο Αιγαίο όσο και στον κόλπο του Τάραντα, θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι τα αποθέματα τα οποία αλιεύονται σ' αυτές τις δύο περιοχές πιθανά να ανήκουν στον ίδιο πληθυσμό. Βέβαια για να έχουν αυτές οι υποθέσεις μια ισχυρή υποστήριξη είναι αναγκαίο να συνεχιστεί μια μακροχρόνια και λεπτομερής έρευνα για την δυναμική των πληθυσμών του ξιφία.

Από τα ιστογράμματα κατανομής των μηκών κατά τον μήνα Σεπτέμβριο Εικ. 11 επισημαίνονται δύο ουσιαστικά στοιχεία. Α. Η παρουσία ενός σημαντικού αριθμού νεαρών ατόμων ξιφία μήκους 45-55cm που αντιπροσωπεύουν το 32% του δείγματος στο Αιγαίο, το οποίο συγκρινόμενο με το 1% των αντίστοιχων ατόμων κατά τον ίδιο μήνα στον κόλπο του Τάραντα προκαλεί ερωτήματα. Αυτή η σημαντική διαφορά στα ποσοστά μπορεί να εξηγηθεί με δύο τρόπους: 1) ότι το έτος 1986 μπορεί να συνέβη στο Αιγαίο μια σημαντική παραγωγή γόνου, γεγονός το οποίο δεν παρατηρήθηκε στο Ιόνιο. Αυτή η υπόθεση αν και δεν θα μπορούσε να θεωρηθεί τελείως αμελητέα,

στην συγκεκριμένη περίπτωση φαίνεται αρκετά απίθανη όταν λάβουμε υπ' όψη μας, ότι η μεγάλη παραγωγή γόνου που συνέβη το 1984 είχε γενική επίδραση, τόσο στο Ιόνιο όσο και στο Αιγαίο, με την έντονη παρουσία και στις δύο ζώνες αλιείας ατόμων ηλικίας δύο ετών κατά το έτος 1986.

2) ότι η διαφορά στα ποσοστά των συλλήψεων μικρών ατόμων Ξιφία οφείλεται στην συλλεκτικότητα του εργαλείου. Πράγματι ενώ ο αλιευτικός στόλος του Ρ. Cesario χρησιμοποιεί στα παραγάδια του Ξιφία μόνο αγκίστρια Νο 1, στην Κοήτη χρησιμοποιούν στα παραγάδια αγκίστρια Νο 1, 2 και 3 με προτίμηση στα αγκίστρια Νο 2 και 3 τα οποία επιφέρουν άφθονες συλλήψεις μικρών ατόμων Ξιφία.

Β. Το άλλο σημαντικό στοιχείο που εξάγεται από τα ιστογράμματα είναι ότι τον μήνα Σεπτέμβριο σχεδόν απουσιάζουν οι μεγάλοι Ξιφίες στο δείγμα. Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι οι μεγάλοι Ξιφίες εγκαταλείπουν τα επιφανειακά νερά κατά τον μήνα αυτό και αποτραβιούνται σε βαθύτερα αφού πήραν μέρος στην αναπαραγωγική διαδικασία. Πάντως θα ήταν αρκετά ριψοκίνδυνο να διατυπωθούν συμπεράσματα αυτού του τύπου από τις παρατηρήσεις μιας μόνο περιόδου αλιείας. Συνεπώς για να ξεκαθαριστούν και να απαντηθούν μια σειρά από ερωτήματα, είναι αναγκαία η συνέχιση της έρευνας και στα επόμενα χρόνια.

6.2. Α ύ Ξ η σ η

Όπως ήδη έχει αναφερθεί στην παράγραφο 4.2., χρησιμοποιώντας την μέθοδο του Petersen στάθηκε δυνατό να υπολογιστεί το μέγεθος του Ξιφία στο πρώτο και δεύτερο έτος της ζωής του, καθώς επίσης η μηνιαία και η ετήσια αύξηση του μήκους του στον κόλπο του Τάραντα. Από τα αποτελέσματα εξάγεται ότι με την συμπλήρωση του πρώτου έτους της ηλικίας ο Ξιφίας αποκτά μήκος 90cm περίπου, ενώ με την συμπλήρωση του δεύτερου έτους το μήκος του κυμαίνεται γύρω στα 120cm.

Οι πιο πάνω εκτιμήσεις πλησιάζουν αρκετά με τις εκτιμήσεις των Berkeley and Houde (1981) που αναφέρονται στην αύξηση του Ξιφία στο στενό της Φλώριδα και λιγότερο με των Wilson και Deam (1983) στην περιοχή της Β. και Ν. Καρολίνας.

Ηλικία	Berkeley and Houde 1981		Wilson and Deam 1983		Παρούσα εργασία
	♂	♀	♂	♀	♂+♀
1	97,2	98,0	116,9	122,9	90
2	118,5	119,9	123,3	130,6	120

Από την εξίσωση που συνδέει το μήκος LF με το βάρος του ξιφία, εκτιμήθηκε ότι οι ξιφίες στον κόλπο του Τάραντα ηλικίας ενός έτους ζυγίζουν περίπου 8,5kg, ενώ οι ξιφίες δύο ετών ζυγίζουν περίπου 21kg.

Η αύξηση, την οποία υπολογίστηκε ότι παρουσίασαν οι ξιφίες μήκους 60cm ύστερα από ένα χρόνο, είναι περίπου 40cm με μια μέση μηνιαία αύξηση 3,3cm. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες όμως, όπως ήταν λογικά αναμενόμενο, η μέση μηνιαία αύξηση ήταν μεγαλύτερη και ανέρχεται περίπου στα 5cm, ενώ στους υπόλοιπους μήνες αυτή ανέρχεται μόνο 2,7cm. Ύστερα από έναν ακόμα χρόνο, η επιπρόσθετη αύξηση που απόκτησαν οι ξιφίες των 60cm, είναι μικρότερη. Πράγματι αυτή εκτιμήθηκε σε 32,7cm με μια μέση μηνιαία τιμή 2,7cm. Επίσης και εδώ παρατηρείται μια σημαντική διαφορά μεταξύ των καλοκαιρινών μηνών όπου η αύξηση είναι πολύ μεγάλη (5cm), και των υπόλοιπων όπου αυτή ανέρχεται σε 2,2cm περίπου.

Οι YABE και άλλοι (1959) υπολόγισαν την μέση ετήσια αύξηση του ξιφία, στον Α.Ειρηνικό ωκεανό, σε 25cm περίπου, ενώ οι KUME και JOSEPH (1969) στον Α.Ειρηνικό υπολόγισαν την αύξηση σε 38cm ετησίως σε άτομα ξιφία των οποίων το μήκος κυμαινόταν από 62-165cm. Παρατηρείται λοιπόν ότι τα αποτελέσματα για την αύξηση του ξιφία που παρουσιάζονται σ'αυτή την εργασία πλησιάζουν περισσότερο αυτά του KUME και JOSEPH (1969).

Από όλα τα ανωτέρω βγαίνει το συμπέρασμα ότι η αύξηση του ξιφία είναι ταχύτερη κατά τα δύο πρώτα χρόνια της ζωής του. Επομένως η προστασία των μικρών ατόμων ξιφία από την αλιεία θα είχε σαν αποτέλεσμα οι μικροί ξιφίες μήκους 60cm που συλλαμβάνονται και οι οποίοι ζυγίζουν 1,5kg περίπου, να μπορέσουν να αποκτήσουν βάρος 8,5kg μετά από ένα χρόνο ή 21kg μετά από 2 χρόνια.

6.3. Α ν α λ ο γ ί α Φ ύ λ ο υ

Στον κόλπο του Τάραντα κατά τα δύο χρόνια της έρευνας βρέθηκε ότι το ποσοστό των αρσενικών ατόμων ξιφία ήταν μικρότερο από το ποσοστό των θηλυκών (41,1 - 59,9% το έτος 1985 και 32,1 - 67,9% το έτος 1986). Η υπεροχή του αριθμού των θηλυκών ατόμων παρατηρείται μόνο κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Αντίθετα τους μήνες Ιούνιο και Σεπτέμβριο επικρατούν τα αρσενικά.

Στο Αιγαίο πέλαγος, εμφανίζεται μία εντελώς διαφορετική κατάσταση, όπου τα αρσενικά υπερτερούν σε αριθμό των θηλυκών (54,8 - 45,2%). Αν και η διαφορά στα ποσοστά δεν είναι εξαιρετικά μεγάλη, η αναλογία αυτή διατηρείται σχεδόν σταθερή και στους τρεις μήνες Ιούλιο - Αύγουστο - Σεπτέμβριο. Από τις κατανομές του μήκους των αρσενικών και θηλυκών ατόμων στο Αιγαίο εικ. 20 διαπιστώθηκε ότι τα αρσενικά άτομα του ξιφία υπερέχουν σε αριθμό στα μήκη τα οποία είναι μικρότερα των 150cm με ποσοστό 63%. Αντίθετα τα θηλυκά είναι πιο πολυάριθμα (74,5%) στα μεγαλύτερα μεγέθη, δηλαδή στα άτομα των οποίων το μήκος L.F ξεπερνά τα 150cm. Αρσενικά άτομα μεγαλύτερα των 190cm δεν παρατηρήθηκαν.

Ανάλογες παρατηρήσεις, οι οποίες συμφωνούν σε γενικές γραμμές με αυτές στο Αιγαίο πέλαγος, έγιναν τόσο στον Ατλαντικό και Ειρηνικό ωκεανό από τους Guítart - Manday (1964), Beckett (1974), Kume και Joseph (1969) όσο και στο Τυρρηνικό πέλαγος από το τμήμα θαλάσσιας Οικολογίας του Πανεπιστημίου της Μεσσήνας. Ειδικότερα ο Guítart - Manday (1964), από τις συλλήψεις του ξιφία στον Ν.Α Ατλαντικό επισήμανε ότι ενώ τα αρσενικά άτομα είναι γενικά περισσότερα από τα θηλυκά (72-28%), στα μεγαλύτερα μεγέθη, δηλαδή στα άτομα βάρους από 75 - 137 κιλά, επικρατούν τα θηλυκά. Στην Καραβαϊκή και στις γειτονικές περιοχές ο Beckett (1974) παρατήρησε ότι τα αρσενικά αποτελούν το 67% έως το 100% των συλλήψεων. Εξ άλλου οι Kume και Joseph (1969) στον Α.Ειρηνικό διαπίστωσαν ότι η αναλογία θηλυκών / αρσενικών σε ένα δείγμα 1449 ατόμων ήταν περίπου η ίδια στα μήκη από 130 έως 170cm όμως το ποσοστό των θηλυκών αυξανόταν σταδιακά στα μεγαλύτερα μήκη.

Σε αντίθεση με τις παραπάνω παρατηρήσεις βρίσκονται τα στοιχεία από τον κόλπο του Τάραντα όπου, όπως αναφέρθηκε προηγουμένα, υπάρχει επικράτηση των θηλυκών ατόμων ειδικότερα τους μήνες Ιούλιο - Αύγουστο. Η μόνο υπόθεση η οποία προς το παρόν μπορεί να δώσει μια εξήγηση στη διαφορά στην αναλογία φύλου είναι ότι το δείγμα που εξετάστηκε στον κόλπο του Τάραντα πιθανά δεν ήταν αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού. Συνεπώς μια σίγουρη απάντηση είναι δυνατόν να υπάρξει ύστερα από μια εκτενέστερη έρευνα. Εάν αυτή η έρευνα επιβεβαιώσει τα στοιχεία του κόλπου του Τάραντα τότε θα χρειαστεί να κατανοηθεί η βιολογική σημασία αυτού του γεγονότος.

Τέλος η διαφορά η οποία επισημάνθηκε στην αναλογία των φύλων σε σχέση με το μήκος του Ξιφία μπορεί να οφείλεται κατά ένα μέρος στον διαφορετικό βαθμό θνησιμότητας ανάμεσα στα δύο φύλα. Είναι πολύ πιθανό ο βαθμός θνησιμότητας στους αρσενικούς Ξιφίες να είναι μεγαλύτερος από αυτόν στους θηλυκούς με αποτέλεσμα τα μεγαλύτερα άτομα στις συλλήψεις να είναι ως επί το πλείστον θηλυκά.

6.4. Βιολογία της Αναπαραγωγής

Από τις έρευνες που πραγματοποιήθηκαν και από τα αποτελέσματα αυτών, φαίνεται ότι μπορούν να εξαχθούν τρεις ενότητες συμπερασμάτων:

Η πρώτη ενότητα αφορά την περιοχή της αναπαραγωγής του Ξιφία.

Η δεύτερη αφορά την ηλικία και το μέγεθος κατά το οποίο για πρώτη φορά αναπαράγεται ο Ξιφίας.

Τέλος η τρίτη ενότητα αναφέρεται στην περίοδο αναπαραγωγής του Ξιφία.

6.4.1. Περιοχή αναπαραγωγής

Η έρευνα που έγινε στις γονάδες του Ξιφία, τόσο με την μέτρη των σταδίων ωριμότητας, όσο και με την παρατήρηση των ιστολογικών παρασκευασμάτων από το υλικό το οποίο συλλέχθηκε στο Αιγαίο και στον κόλπο του Τάραντα, έδειξε φανερά ότι και στις δύο περιοχές υπήρχαν Ξιφίες και των δύο φύλων με γονάδες οι οποίες ευρίσκονταν σε διαφορετικά στάδια ωριμότητας. Βρέθηκαν δηλαδή γονάδες από το πρώτο στάδιο, το δεύτερο στάδιο όπου έδειχναν ήδη μια αρχική εξέλιξη ωρίμανσης, το τρίτο και το τέταρτο στάδιο στο οποίο είναι άφθονη η παρουσία ελεύθερων γαμετών, έως και το πέμπτο στάδιο όπου οι γονάδες εμφανίζονται φανερά εξαντλημένες. Οι παραπάνω παρατηρήσεις αποδεικνύουν ότι οι περιοχές του Αιγαίου και του κόλπου του Τάραντα αποτελούν πεδία αναπαραγωγής του Ξιφία στην Μεσόγειο.

Μια ακόμη επιβεβαίωση αυτής της διαπίστωσης είναι το γεγονός ότι σ' αυτές τις περιοχές, τόσο κατά την διάρκεια του μαρναρίσματος που πραγματοποιήθηκε στο Αιγαίο και στον κόλπο του Τάραντα όσο και από τα στοιχεία της επαγγελματικής αλιείας, σημειώθηκαν πολυάριθμες συλλήψεις μικρών ατόμων Ξιφία κατά τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο. Αυτοί οι Ξιφίες, των οποίων το μήκος κυμαίνονταν στα 50 - 60cm, είχαν γεννηθεί λίγους μήνες πριν, και ως γνωστό αυτοί συνήθως δεν εγκαταλείπουν την περιοχή όπου γεννήθηκαν κατά την διάρκεια του πρώτου έτους της ζωής τους. Gorbunova (1969).

Συνεπώς λαμβάνοντας υπ' όψη τις πιο πάνω διαπιστώσεις, συμπεραίνεται ότι οι ζώνες αναπαραγωγής του Ξιφία είναι ευρύτερες και πιο εκτεταμένες από ότι μέχρι λίγο πριν ήταν γνωστό. Εξάλλου το πιο πάνω συμπέρασμα συμφωνεί με τις παρατηρήσεις των DE METRIO et al (1982) ο οποίος βρήκε ώριμες ωοθήκες Ξιφία εκτός από το Τυρρηνικό πέλαγος, στο Β. Ιόνιο και στην Ν.Αδριατική. Λίγο χρόνο πριν όμως, οι μοναδικές ζώνες οι οποίες ήταν γνωστές στην Μεσόγειο για την αναπαραγωγή αυτού του είδους, ήταν το Ν.Τυρρηνικό, το στενό της Μεσήνας και οι γειτονικές περιοχές του Ιονίου (SELLA 1911, SANZO 1922, SCORDIA 1939a,b, 1942, CAVALIERE 1963, 1964) όπως επίσης και η θάλασσα του Μαρμαρά (ARTUZ 1963).

6.4.2. Ηλικία και μήκος πρώτης αναπαραγωγής

Όπως ήδη λέχθηκε προηγούμενα, το στάδιο της γεννητικής ωριμότητας των γονάδων εκτιμήθηκε είτε μέσω της κλίμακας των Holden και Raitt (1974) για τους τμηματικούς γεννήτορες, είτε λαμβάνοντας υπ' όψη τον γοναδοσωματικό δείκτη. Εξάλλου ένας ιστολογικός έλεγχος πραγματοποιήθηκε σε ένα δείγμα 64 αρσενικών και θηλυκών γονάδων οι οποίες ανήκαν σε διαφορετικά στάδια γεννητικής ωριμότητας. Η μελέτη των αποτελεσμάτων επέτρεψε να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα για την ηλικία και το μήκος του Ξιφία κατά την πρώτη αναπαραγωγή.

Από την εικ. 23,24 και πίνακες 9,10 φαίνεται ότι στα αρσενικά άτομα Ξιφία και στις τρεις κλάσεις μήκους που εξετάστηκαν (82-105, 106-135 και 136-190) απαντώνται γονάδες σε όλα τα στάδια γεννητικής ωριμότητας συμπεριλαμβανομένου αυτού της πλήρους ωριμότητας, στάδιο IV, καθώς επίσης και του σταδίου V.

Σε αντίθεση με τις παραπάνω παρατηρήσεις, στα θηλυκά άτομα επισημάνθηκε ότι τα στάδια γεννητικής ωριμότητας IV και V απαντώνται μόνο στις δύο μεγαλύτερες κλάσεις μήκους (106-135 και 135-207). Στη κλάση μήκους 77-105cm, οι γονάδες των θηλυκών ατόμων ανήκαν είτε στο στάδιο I είτε στο στάδιο II. Δηλαδή ήδη από τη συμπλήρωση του πρώτου έτους της ηλικίας σημειώνεται μια κάποια κίνηση στις ωοθήκες η οποία όμως δεν ξεπερνά το στάδιο II. Φαίνεται πιθανό ότι από το σημείο αυτό και μετά οι ωοθήκες αυτών των νεαρών θηλυκών αρχίζουν μια διαδικασία υποχώρησης ή ανάπαυσης.

Είναι καταφανές ότι οι παραπάνω διαπιστώσεις οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα αρσενικά άτομα Ξιφία φτάνουν σε σεξουαλική ωριμότητα πολύ νωρίτερα απ'ότι τα θηλυκά. Όριμα αρσενικά άτομα Ξιφία απαντώνται με την συμπλήρωση του πρώτου έτους της ηλικίας τους και σε ένα ελάχιστο μήκος περίπου 92cm. Αντίθετα, ώριμα θηλυκά απαντώνται μόνο μετά την συμπλήρωση του δεύτερου έτους της ηλικίας τους. Το μικρότερο ώριμο θηλυκό άτομο στο δείγμα είχε μήκος 111cm. Επισημαίνεται όμως ότι τα ώριμα θηλυκά που καταγράφηκαν στην κλάση μήκους 106-135cm ήταν ελάχιστα (5,7%). Πάντως με την συμπλήρωση του τρίτου έτους και έπειτα τα ποσοστά των ώριμων θηλυκών αρχίζουν να αυξάνουν ουσιαστικά.

Το ελάχιστο μήκος κατά το οποίο τα αρσενικά άτομα Ξιφία φτάνουν την γεννητική τους ωριμότητα στον κόλπο του Τάραντα, είχε ήδη μελετηθεί από τους Μεγαλοφώνου et al (1985). Αυτοί διαπίστωσαν, μέσω ιστολογικής εξέτασης αρσενικών γονάδων Ξιφία, μια πλήρη σπερματογέννεση σε άτομα μήκους (LF) 90cm. Οι παραπάνω παρατηρήσεις συμπίπτουν με τις παρατηρήσεις της παρούσας εργασίας στο Αιγαίο πέλαγος. Αυτοί οι συγγραφείς όμως, εκφράζανε αμφιβολίες αν αυτά τα μικρά αρσενικά άτομα Ξιφία, ενός έτους περίπου, τα οποία εμφανίζονται γεννητικά ώριμα, συμμετέχουν στην αναπαραγωγική διαδικασία. Αυτό το ερώτημα δεν έχει απαντηθεί ακόμα.

Πληροφορίες για το μήκος και την ηλικία κατά την οποία τα θηλυκά άτομα Ξιφία φτάνουν την γεννητική ωριμότητα δεν υπάρχουν για την Μεσόγειο θάλασσα. Τα συμπεράσματα αυτής της εργασίας στο πιο πάνω θέμα είναι τα πρώτα τα οποία υπάρχουν.

Όσο αφορά τις υπάρχουσες πληροφορίες από τη βιβλιογραφία για το μήκος και την ηλικία που ο Ξιφίας φτάνει σε γεννητική ωριμότητα σε περιοχές εκτός της Μεσογείου θάλασσας αυτές είναι ελάχιστες και συχνά αντιτιθέμενες. Ο Yabe et al (1959) υποστήριξε ότι ο Ξιφίας ωτοκεί για πρώτη φορά σε ηλικία 5-6 ετών και σε μήκος (μάτι - ουρά) 150-170cm. Ο Onchinnikov (1970) παρατήρησε ότι τα αρσενικά φτάνουν σε γεννητική ωριμότητα σε ένα μήκος γύρω στα 100cm και τα θηλυκά σε ένα μήκος 70cm. Πάντως πρόσφατες έρευνες στις Ν.Α ακτές των Η.Π.Α έδειξαν ότι τα αρσενικά ωριμάζουν σε ένα μικρότερο μέγεθος απ'ότι τα θηλυκά. (21kg τα αρσενικά και 74kg τα θηλυκά). E.Houde. Τέλος οι Kume και Joseph (1969) θεώρησαν τους Ξιφίτες με μήκος μικρότερο των 130cm (μάτι - ουρά) σαν ανώριμους.

6.4.3. Περίοδος αναπαραγωγής

Η περίοδος αναπαραγωγής του ξιφία κύρια εξετάστηκε μόνο στο Αιγαίο, γιατί στην περιοχή αυτή στάθηκε δυνατό να συλλεχθεί ένας σημαντικός αριθμός γονάδων ξιφία κατά την αλιευτική περίοδο του 1986. Δυστυχώς όμως το υλικό που εξετάστηκε, προέρχεται μόνο από άτομα τα οποία ψαρεύτηκαν κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο και επόμενα τα συμπεράσματα τα οποία εξάγονται, αφορούν κύρια το τέλος της αναπαραγωγικής περιόδου και όχι την έναρξη αυτής. Η μελέτη των γονάδων του ξιφία από μία ευρύτερη περίοδο δειγματοληψίας θα συνέβαλε ουσιαστικά σε μια καλύτερη και πιο ολοκληρωμένη γνώση της βιολογίας αναπαραγωγής του.

Από τα στοιχεία τα οποία υπάρχουν, συμπεραίνεται ότι οι πιο σημαντικοί μήνες για την αναπαραγωγή του ξιφία είναι ο Ιούλιος, γεγονός το οποίο αποδεικνύεται τόσο από την εξέταση των ποσοστών εμφάνισης των σταδίων γεννητικής ωριμότητας των γονάδων αρσενικών και θηλυκών, όσο και από τις τιμές του γοναδοσωματικού δείκτη. Πράγματι στα θηλυκά άτομα το υψηλότερο ποσοστό των ώριμων γονάδων, στάδιο IV, απαντάται τον μήνα Ιούλιο (16,1%). Αυτό ελαττώνεται κατά τον μήνα Αύγουστο (2,2%) και μηδενίζεται κατά τον Σεπτέμβριο. Η υψηλότερη μέση τιμή του γοναδοσωματικού δείκτη εμφανίζεται τον μήνα Ιούλιο (1,900). Η τιμή αυτή χαμηλώνει τον μήνα Αύγουστο (0,525) και τον μήνα Σεπτέμβριο (0,318).

Η τάση αυτή παρατηρείται και στα αρσενικά άτομα του ξιφία. Έτσι το υψηλότερο ποσοστό ώριμων ατόμων απαντάται κατά τον μήνα Ιούλιο (49,6%), το οποίο μειώνεται σταδιακά κατά τους μήνες Αύγουστο (35,1%) και Σεπτέμβριο (9,1%). Επίσης οι μέσες τιμές του γοναδοσωματικού δείκτη ανά μήνα ακολουθούν την ίδια πορεία μείωσης από 0,290 τον Ιούλιο σε 0,191 τον Σεπτέμβριο. Οι διαφορές οι οποίες παρατηρούνται μεταξύ των ποσοστών εμφάνισης των ώριμων αρσενικών και ώριμων θηλυκών γονάδων ανά μήνα (49,6-16,1%, 35,1-2,2%, και 9,1-0%) οφείλονται κύρια σε δύο λόγους. Ο πρώτος είναι ότι τα αρσενικά άτομα ξιφία ωριμάζουν πολύ νωρίτερα των θηλυκών ενώ ο δεύτερος είναι η φτωχή παρουσία μεγάλων μεγεθών στο δείγμα.

Από όλες τις παραπάνω παρατηρήσεις συμπεραίνεται ότι τόσο ο μήνας Ιούλιος όσο και ο μήνας Αύγουστος αποτελούν τμήμα μιας ευρύτερης αναπαραγωγικής περιόδου του ξιφία στο Αιγαίο, η οποία πιθανά να τερματίζει κατά τον μήνα Σεπτέμβριο. Μια επιπλέον ένδειξη ότι, η αναπαραγωγική περίοδος του ξιφία στο Αιγαίο είναι μεγαλύτερη, είναι η ανεύρεση ενός αρκετά μεγάλου αριθμού εξαντλημένων γονάδων ήδη από τον μήνα Ιούλιο (17,3% στα αρσενικά και 15,2% στα θηλυκά). Επίσης από την εξέταση του υλικού που συλλέχθηκε στον κόλπο του Τάραντα παρατηρήθηκε η ύπαρξη ώριμων ωοθηκών ξιφία τόσο κατά τον μήνα Ιούλιο όσο και κατά τον μήνα Αύγουστο. Αν και φαίνεται πιθανό η χρονική περίοδος της αναπαραγωγής του ξιφία στο Αιγαίο να συμπίπτει με εκείνη του κόλπου του Τάραντα και του Ιόνιου γενικότερα, τα δεδομένα της εργασίας αυτής δεν είναι αρκετά για την υποστήριξη ενός τέτοιου συμπεράσματος.

Η ιστολογική εξέταση των γονάδων έδειξε μια σημαντική ασυγχρονία στην ωρίμανση των γαμετών τόσο σε διαφορετικά άτομα όσο και στο ίδιο άτομο. Το γεγονός αυτό αποδίδεται αφ' ενός μεν στη διαφορετική φυσιολογική κατάσταση των ατόμων, αφ' ετέρου δε σε πιθανή τμηματική αποβολή των γεννητικών προϊόντων. Στην τμηματική αποβολή των γαμετών εξάλλου, συνηγορεί και το γεγονός ότι οι γονάδες ύστερα από την απόρριψη των γαμετών στο νερό, δεν είναι χαλαρές, όπως ακριβώς συμβαίνει στους ολικούς γεννήτορες, αλλά εμφανίζονται αρκετά συμπαγείς και έχουν σταθερότητα. Το ίδιο παρατήρησαν ο Sanzo (1922) και ο Artúz (1963). Επίσης ο Cavaliere (1964) υποστήριξε ότι η αναπαραγωγή του ξιφία διαρκεί μια αρκετά μεγάλη χρονική περίοδο, η οποία αρχίζει από τα μέσα Ιουνίου, ή και νωρίτερα, στο Τυρρηνικό πέλαγος για να συνεχιστεί αργότερα στο στενό της Μεσσήνας και στο Ιόνιο. Ο συγγραφέας αυτός βασίζει την άποψή του, εκτός από την άμεση εξέταση των γονάδων, στην εύρεση νεαρών σταδίων ξιφία μήκους 6cm κατά το τέλος του μήνα Ιουνίου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια το σημαντικό οικονομικό ενδιαφέρον του Ξιφία και η αναγκαιότητα να εκτιμηθεί η πραγματική κατάσταση και το επίπεδο των αλιευτικών αποθεμάτων του οδήγησαν στην ανάπτυξη των ερευνών τόσο στη Μεσόγειο γενικότερα όσο και στην Ελλάδα.

Ορισμένα θέματα της βιολογίας της αναπαραγωγής του Ξιφία και της κατάστασης των αποθεμάτων που αλιεύονται στο Αιγαίο πέλαγος και στον κόλπο του Τάραντα, αποτέλεσαν το αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

Οι μετρήσεις και το βιολογικό υλικό που συλλέχτηκε προήλθε κύρια από τα αλιεύματα του Ξιφία των επαγγελματικών αλιευτικών σκαφών των λιμανιών του Ρ. Cesareo, των Χανίων και της Καλύμνου κατά τα έτη 1985-1986. Ένα μικρό μέρος του βιολογικού υλικού προήλθε από τους νεκρούς Ξιφίες που συλλήφθηκαν κατά την διάρκεια επιχείρησης μαρκαρίσματος νεαρών ατόμων.

Ιδιαίτερα εξετάστηκαν: Η σύνθεση των συλλήψεων παίρνοντας υπ' όψη τις συχνότητες των μηκών, οι εξισώσεις μήκους - βάρους σώματος, η αναλογία των φύλων καθώς επίσης το ελάχιστο μήκος της εισόδου του Ξιφία στην αλιευτική φάση.

Διαπιστώθηκε ότι: Ο κύριος όγκος των αλιευμάτων και στις δύο περιοχές προέρχεται από άτομα ηλικίας ενός και δύο ετών. Το ελάχιστο μήκος κατά το οποίο ο Ξιφίας εισέρχεται στην αλιευτική φάση είναι περίπου 50-60cm. Στις συλλήψεις που πραγματοποιούνται στο Αιγαίο επικρατούν τα αρσενικά άτομα Ξιφία ενώ επισημάνθηκε ότι τα μεγαλύτερα άτομα που αλιεύονται, (LF 150cm), είναι ως επί το πλείστον θηλυκά.

Με τη μέθοδο του Petersen, υπολογίστηκε η μέση μηνιαία και ετήσια αύξηση του Ξιφία σε άτομα μήκους 62-132cm καθώς επίσης το μήκος του κατά το πρώτο και δεύτερο έτος της ζωής του.

Η εξέταση των σταδίων γεννητικής ωριμότητας των γονάδων και στα δύο φύλα, των σχέσεων βάρους γονάδων-βάρους σώματος και του γοναδοσωματικού δείκτη καθώς επίσης η ιστολογική παρατήρηση 64 δειγμάτων γονάδων οδήγησαν στην διαπίστωση ότι το Αιγαίο πέλαγος είναι μία ακόμα περιοχή της Μεσογείου όπου αναπαράγεται ο Ξιφίας. Η ωοτοκία συμβαίνει καθ' όλο το τρίμηνο Ιούλιο-Σεπτέμβριο που εξετάστηκε, με ιδιαίτερη έξαρση το μήνα Ιούλιο. Τέλος διαπιστώθηκε ότι τα αρσενικά ωριμάζουν νωρίτερα από τα θηλυκά.

SUMMARY

The important economic interest of swordfish and the necessity for an objective evaluation of the fishing-stocks level have led during the last years to the development of researches generally in Mediterranean sea as well as in Greece.

Certain aspects concerning the biology of swordfish reproduction and the existing situation of the stocks being fished in Aegean sea and the gulf of Taranto, have been the subject matter of the present research work.

The measurements and the biologic material which has been collected came mainly from the captures of the commercial fishing vessels of the ports of P.Cesareo, Chania, and Kalymnos during the years 1985-1986. A small part of the samples came from the swordfish collected during the tagging of young specimens.

Especially the following have been examined: The composition of the captures in relation to the frequencies of lengths, the length-weight equations of the bodies, the sex ratio as well as the size of swordfish at first capture.

It has been observed that: The main bulk of the catches in both fishing grounds comes from specimens aged up to two years. A rough estimation of the size at first capture is 50-60 cm.

In the captures taking place in Aegean sea, males are outnumbering females, whereas above the length of 150cm the proportion of females becomes higher.

Following Petersen's method, the average monthly and yearly growth-rate of swordfish has been estimated in specimens of a length of 62-132cm, as well as the length of swordfish during the first and second year of its life.

The examination of the sexual maturity stages of gonads in both sexes, the gonads weight - bodies weight relationship and the gonosomatic index as well as the histological examination in 64 samples of gonads have led to the conclusion that the Aegean sea can be considered one more spawning area in Mediterranean. Spawning occurs throughout the trimester of July-September which has been under consideration with a special peak in July. Finally it has been observed that males reach sexual maturity earlier than females.

- ANDREW W. and HICKMAN C.P. (1974) Histology of the Vertebrates, The C.V. MOSBY Co., St. Louis.
- ARATA G.F. (1954) A contribution to the life histology of the swordfish, Xiphias gladius Linnaeus, from the South Atlantic coast of the United States and the Gulf of Mexico. Bull Mar. Sci. Gulf Caribb. 4:183 - 243.
- ARTUZ, M.I. (1963) Contribution to the knowledge of the biology of the swordfish (Xiphias gladius L.) in the Sea of Marmara. Proc. Gen. Fish. Coun. Medit. 7:459 - 471 (tech. Pap. 47)
- BECKETT, J.S. (1974) Biology of swordfish, Xiphias gladius L. in the Northwest Atlantic Ocean. In: R.S. Shomura and F. Williams (editors), Proceedings of the International Billfish Symposium, Kailua-Kona, Hawaii, 9-12 Aug. 1972 Part. 2. Review and contributed papers, p. 105-106. U.S. Dep. Comm. NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-675.
- BERCLEY S. and HOUDE E. (1982) Age Determination of Broadbill Swordfish, Xiphias gladius L., from the straits of Florida using Anal fin spine. Sections. NOAA Tech. Rep. NMFS 8.
- CAVALIERE A. (1963) Studi sulla biologia e pesca de Xiphias gladius Note I Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiol., 17 II.
- CAVALIERE A. (1964) Studi sulla biologia e pesca de Xiphias gladius L., Note I Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiolog., 18, II.
- DE METRIO G., PETROSINO G., LORESTI M., TERIO E., (1981) Andamento della pesca del Pesca spada (Xiphias gladius L.) nel triento 1978 - 1980 al largo delle coste del Salento Atti. e Relazioni ACC. Puglie se delle Scienze, Vo. XXXIX, parte II.

- DE METRIO G., PETROSINO G., TURSI A., FRASSINETTI P., (1982)
Considerazioni sullo stato di maturità delle gonadi
di alcune femmine di Xiphias gladius L. - Atti XXXVI
Convegno S.I.S. Vet., Sanremo 22 - 25 Novebre 1982.
- DE METRIO G., TURSI A., PETROSINO G., MATARRESE A., (1983)
Catture di giovani esemplari de Pesce-spada (Xiphias
gladius L. nelle acque dello Ionio.- Atti XV Congr.
S.I.B.M., 28 settembre 2 ottobre 1983 - Trieste
Nuova Thalassia vol. 6 Suppl.
- DE METRIO G., PETROSINO G., MATARRESE A., MONTANARO C., (1983)
Importance of the fishery activities with drift lines
on the populations of Caretta caretta L. and Dermochelys
coriacea L. (Reptilia Testudines) in the Gulf of
Taranto. Oebalia. vol. IX N.S.
- DE METRIO G., PETROSINO G., MONTANARO C., MATARRESE A., LENTI M.,
CECERE E., (1984) - Survey on summer-autumn population
of Prionace Glauca L. (Pisces, Chondrichthyes) in the
Gulf of Taranto (Italy) during the fourth year period
1978 - 1981 and its incident on sword-fish (Xiphias
gladius L.) and Albacore (Thunnus alalunga) (Bonn).
fishing Oebalia, vol. X., pp. 105 - 116.
- FAO, 1981 Methods of collecting and analysing size and age data
for fish stock assessment. - FAO Fish. Circ., (736)/100 p.
- FILANTI T., MEGALOFONOU P., PETROSINO G., DE METRIO G., (1986).
Incidenza deis Selaci nella pesca del Pesce-Spada con
long-line nel Golfo di Taranto. Atti del XVIII Congr.
S.I.B.M. Cesenatico, 9 - 12 settembre 1986.
- FISH M.P. (1926) Swordfish eggs. Bull N.Y. Zool. Soc. 29:206-207
- GARCES A.G. and REY J.C. (1983) analysis de la pescueria Espanola
de pez Espada, Xiphias gladius , Entre los anos 1973
Y 1981. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. Vol. XVIII (3):522-628.

- GORBUNOVA N.N., (1986) Breeding grounds and food of the larvae of the swordfish (Xiphias gladius L. Pisces, Xiphidae) sic. Probl. Ichthyol. 9:375 - 387.
- GUITARD-NANDAY D., (1964) Biologia pesquera del emperador o pez de espada, Xiphias gladius L. (Telostomi : Xiphidae) en las aguas de Cuba Poeyana, Set. B, No. 1, 37p.
- GUITARD-MANDAY D., (1975) Short-range marine pelagic fishing of Northwest Cuba. NOAA, NMFS TT-77-55012, 41 p)
- HOLDEN M.J. and D.F.S. RAITT (eds) (1974) Manual of fisheries science part 2 - Methods of resource investigation and their applications. FAO Fish. Tech. Pap. (115), Rev.1., p. 127 - 133.
- HOUDE E. (1979) Rosenstiel school of Marine and Atmospheric Science, 4600 Rickenbacker cause way, Miami, Fl.33149 Pers. Commun. June 1979.
- KUME S., and J. JOSEPH (1969) Size composition and sexual maturity of Billfish caught by the Japanese long-line fishery in the Pacific Ocean east of 130° W Bull Far Sea Fish. Res. Lab. (Shimizu) 2:115 - 162.
- LEAKE L.D. (1975) Comparative Histology (An introduction to the microscopic structure of animals) Academic press.
- MEGALOFONOU P., DE METRIO G., FILANTI T., PETROSINO G., (1985) Osservazioni sulla prima maturità sessuale del maschio di Xiphias gladius L. (Nota preliminare). Atti XXXIX Conv. S.I.SVet., Bari 25-28 settembre 1985.
- NIKOLSKY G.V. (1963) The Ecology of Fishes, Academic Press : 147 - 166.
- OVCHINNIKOV V.V., (1970) Swordfish and billfishes in the Atlantic Ocean Ecology and functional morphology U.S. Dep. Commer. Natr. Tech. Int. Serv. Springfield, Va, as TT71 - 50011.

- PALKO B.J., BEARDSLEY G.L. RICHARD W.J., (1981) Synopsis of the Biology of the Swordfish, Xiphias gladius L. - FAO Fish. Synopsis no. 127. NOAA tech. Rep. Nat Fish. Ser. Circular 441:21 pp.
- PAT D.J., and PAT G.R. Istologia comparata dei vertebrati (Prefazione et traduzione a cura di Salvatore Russo-Caia). Usese Edizioni Scientifiche spa. Firenze.
- RASTOGI R.K. (1969) Studies on the fish Oogenesis, Vitellogenesis in some Freshwater Teleost Anat. Anz. Bd., 125, 8, p. 24-36.
- REY J.C. GARCES A., (1979) New information on the Spanish fisheries for swordfish, Xiphias gladius : biology and morphology. Presented at: Standing Committee on Research and statistics Madrid (Spain) Nov. 1978 8 (2), 504 - 509, (1979)
- SANZO L., (1922) Uova e larve di Xiphias gladius L. R.Comm. Talassogr. Ital. Mem. 79, 19 p.
- SELLA M., (1911) Contributo alla conoscenza della riproduzione e dello sviluppo del pesce spada (Xiphias gladius L. R. Com. Talassogr. Ital. Mem. 2:1-16.
- UCHIYAMA J.H. and R.S. SHOMURA (1974) Maturation and fecundity of swordfish, Xiphias gladius L. from Hawaiian waters. In R.S. Shomura and F. Williams (editors), Proceedings of the International Billfish Symposium, Kailua-Kona, Hawaii 9 - 12 Aug. 1972 Part. 2 Review and contributed papers, p. 142 - 148. U.S. Dept. Comm., NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF 675.
- WILSON C.A. and DEAN J.M. (1982) The potential use of Sagittae for Estimating Age. of Atlantic Sordfish Xiphias gladius L. NOAA Tech.Rep. NMFS 8.
- YABE H., S. UEYANAGI, S. KIKAWA, and H. WATANABE (1959) Study on the life history of the swordfish, Xiphias gladius L. Rep.Nankai Reg.Fish. Res. Lab. 10 :107 - 150.