

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΓΡΙ-ΓΡΙ
ΣΤΟΝ ΠΑΓΑΣΗΤΙΚΟ ΚΟΛΠΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ
ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ»**



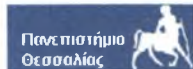
Καραμήτρος Γρηγόρης
Βόλος 2004



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 6785/1
Ημερ. Εισ.: 30-12-2008
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΖΠΥΠ
2004
ΚΑΡ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Αριθμ. Πρωτοκόλλου: 5
Ημερομηνία: 10-3-2004.



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα
Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου Περιβάλλοντος

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΓΡΙ-ΓΡΙ
ΣΤΟΝ ΠΑΓΑΣΗΤΙΚΟ ΚΟΛΠΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ
ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ»**

**Καραμήτρος Γρηγόρης
Βόλος 2004**

Επιβλέπων:

Μαραβέλιας Χρήστος: Λέκτορας.

Εξεταστική επιτροπή:

Νεοφύτου Χρήστος: Καθηγητής.

Γεωργουλάκης Ιωάννης: Αναπλ. Καθηγητής.

Μαραβέλιας Χρήστος: Λέκτορας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα μου, Λέκτορα, Μαραβέλια Χρήστο για την πολύτιμη και ουσιαστική καθοδήγηση που μου προσέφερε καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας. Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους καθηγητές μου και ιδιαιτέρως τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, Καθηγητή, Νεοφύτου Χρήστο και Αν. Καθηγητή Γεωργουλάκη Ιωάννη για την συμπαράσταση, το ενδιαφέρον και την βοήθεια που μου προσέφεραν.

Επίσης θέλω σε αυτό το σημείο να ευχαριστήσω θερμά τους ανθρώπους που με βοήθησαν με ανιδιοτέλεια για την συλλογή των δεδομένων τόσο στις δειγματοληψίες πεδίου, όσο και στην ιχθυόσκαλα του Βόλου. Θέλω να ευχαριστήσω τον καπετάνιο του αλιευτικού σκάφους «Καπ. Θανάσης», κύριο Μόσχο Γεώργιο για την φιλοξενία του στο αλιευτικό του σκάφος, καθώς επίσης και τον Κύριο Σταματά Γεώργιο για την βοήθεια του στην συλλογή των δεδομένων στην ιχθυόσκαλα.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον διευθυντή της Διεύθυνσης Αλιείας της Νομαρχίας Μαγνησίας κύριο Οικονόμου καθώς επίσης και το προσωπικό του γραφείου, για την βοήθεια τους στην συγκέντρωση των τεχνικών χαρακτηριστικών των αλιευτικών σκαφών.

□ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

1.1.	Γενικά.....	5
1.2.	Σκοπός της παρούσας εργασίας.	5
1.3.	Περιοχή έρευνας.	6
1.4.	Οικολογία του Παγασητικού.....	7
1.5.	Αλιεία.	9
1.6.	Είδη στόχοι της αλιείας με γρι-γρι.....	10
1.7.	Υπάρχουσες μελέτες.....	13

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΙΧΘΥΟΣΚΑΛΑ

2.1.1	Γενικά	14
2.1.2	Αλιεία και περιοχές αλιείας.	15
2.1.3	Παράγοντες που μελετήθηκαν.	16
2.1.4	Ανάλυση δεδομένων.....	16

2.2 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ

2.2.1	Γενικά.	18
2.2.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά σκάφους.....	18
2.2.3	Αλιεία.	19
2.2.4	Παράγοντες που μελετήθηκαν.	21
2.2.5	Περιοχές δειγματοληψίας.....	21
2.2.6	Βάθος.	23
2.2.7	Ανάλυση δεδομένων.....	23

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1	Αποτελέσματα δεδομένων ιχθυόσκαλας.....	24
3.1.2	Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο.....	29
3.2	Αποτελέσματα δειγματοληψίας πεδίου.	32

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....

4.1	Προβλήματα δειγματοληψίας και αλιείας.....	39
-----	--	----

5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....

42

□ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

1.1 Γενικά

Τα δεδομένα των αλιευμάτων και των εκφορτώσεων έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενέστατα στο παρελθόν ως ένας δείκτης της αφθονίας των ιχθυοαποθεμάτων σε μελέτες εκτίμησης αυτών καθώς και σε μελέτες εκτίμησης των περιβαλλοντικών παραγόντων που τα επηρεάζουν (Goni, et al., 1999, Tserpes and Peristeraki, 2002, Maravelias, & Papaconstantinou, 2003, Labropoulou, et al., 2003). Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις εκφορτώσεις μπορούν να διακριθούν α) σε τεχνο-οικονομικούς όπως είναι η αύξηση της αλιευτικής πίεσης, αλλαγές στους τύπους των αλιευτικών σκαφών και την ιπποδύναμη τους, β) σε βιολογικούς, όπως οι μεταναστεύσεις των πληθυσμών ή έλλειψη θρεπτικών σε μια περιοχή, και γ) άλλοι παράγοντες όπως π.χ η τοπική ρύπανση.

Η προσπάθεια των σημερινών επιστημόνων εστιάζεται στην ορθολογιστική αλιευτική διαχείριση έτσι ώστε να μεγιστοποιήσουμε την ποσότητα που αλιεύεται από ένα ιχθυοαπόθεμα, χωρίς να θέσουμε σε κίνδυνο την μελλοντική αειφορική εκμετάλλευση του ιχθυαποθέματος, (Tserpes and Peristeraki, 2002, Goni, et al., 1999).

1.2 Σκοπός της παρούσας εργασίας.

Στην παρούσα εργασία αναλύθηκαν δεδομένα που συλλέχθηκαν από την ιχθυόσκαλα της πόλης του Βόλου και αφορούν τις εκφορτώσεις της αλιευτικής παραγωγής (είδους και ποσότητας) ενός συνόλου δέκα αλιευτικών σκαφών τύπου γρι-γρι νύκτας, τα οποία αλιεύαν μόνιμα ή περιστασιακά μέσα στα όρια του Παγασητικού κόλπου. Για τα σκάφη αυτά συγκεντρώθηκαν στοιχεία που αφορούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και συγκεκριμένα την χωρητικότητα, την υποδύναμη και το ολικό μήκος τους. Τα παραπάνω δεδομένα επεξεργάστηκαν με την μέθοδο των γενικευμένων γραμμικών μοντέλων (generalized linear models (GLMs)).

Επιπρόσθετα αναλύθηκαν τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από εβδομαδιαίες δειγματοληψίες πεδίου με αλιευτικό σκάφος, τύπου γρι-γρι νύκτας. Καταγράφηκαν και μελετήθηκαν οι γεωγραφικές συντεταγμένες των σταθμών δειγματοληψίας, η

ποσότητα και το είδος του αλιεύματος, οι καιρικές συνθήκες, η αλιευτική προσπάθεια, η διάρκεια του ταξιδιού, ο χρόνος πρόσβασης στο αλιευτικό πεδίο καθώς και άλλοι παράγοντες οι οποίοι επηρέασαν την αλιευτική διαδικασία.

Ένα πρόγραμμα με δειγματοληψία διάρκειας μιας αλιευτικής περιόδου δεν φιλοδοξεί να απαντήσει σε όλα τα ερωτήματα ή να προβλέψει την εξέλιξη της κατάστασης των αποθεμάτων. Η παρούσα εργασία είναι μια πρώτη προσέγγιση στη μελέτη των παραγόντων που πιθανότατα επηρεάζουν τις εκφορτώσεις των γρι-γρι στην ιχθυόσκαλα της πόλης του Βόλου. Μέσω της μοντελοποίησης των δεδομένων επιχειρείται να αναλυθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τις εκφορτώσεις. Το γεγονός αυτό πιστεύετε ότι δύναται να βοηθήσει στην ορθολογική αλιευτική διαχείριση της περιοχής.

1.3. Περιοχή έρευνας.

Οι δειγματοληψίες της παρούσας έρευνας πραγματοποιήθηκαν στην ευρύτερη περιοχή του Παγασητικού κόλπου του νομού Μαγνησίας, (εικόνα:1).



Εικόνα 1: Παγασητικός κόλπος.

Ο Παγασητικός κόλπος αποτελεί έναν ημίκλειστο κόλπο με μέγιστο βάθος τα 102 μέτρα και μέσο βάθος τα 69 μέτρα. Η συνολική επιφάνεια του Παγασητικού κόλπου ανέρχεται στα 520 τετραγωνικά χιλιόμετρα (Km^2) ενώ ο συνολικός του όγκος είναι 36 κυβικά χιλιόμετρα (Km^3) (Petihakis, et al., 2002). Η σύνδεση του Παγασητικού τόσο με το Αιγαίο Πέλαγος όσο και με τον Βόρειο Ευβοϊκό πραγματοποιείται μέσω του διαύλου του Τρίκερι.

Στα παράλια του Παγασητικού βρίσκεται ένα πλήθος αστικών, βιομηχανικών, αγροτικών και τουριστικών δραστηριοτήτων. Στο βόρειο τμήμα του κόλπου βρίσκεται η βιομηχανική πόλη του Βόλου με πληθυσμό περίπου 120.000 κατοίκους. Παράλληλα καλλιέργειες που πραγματοποιούνται στα παράλια του Παγασητικού με κύριες τις καλλιέργειες δημητριακών και βάμβακος έχουν σαν αποτέλεσμα την απορροή στον κόλπο ποσοτήτων λιπασμάτων αλλά και φυτοφαρμάκων. Από τις αρχές του 1960 με την βιομηχανοποίηση της ευρύτερης περιοχής καθώς και με την εντατικοποίηση της γεωργίας στο Θεσσαλικό κάμπο, ο Παγασητικός άρχισε να δέχεται αυξημένες ποσότητες ρυπαντών με την μορφή αστικών λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων και γεωργικών απορροών. Από το 1998 λειτουργεί ο βιολογικός καθαρισμός της πόλης καθώς και της βιομηχανικής περιοχής ο οποίος αποτελεί ένα ουσιαστικό έργο το οποίο και προγραμματίστηκε το 1964.(Ε.Κ.Θ.Ε., 2000). Παράλληλα μια διαχειριστική απόφαση που λήφθηκε την δεκαετία του 1960, ουσιαστικής σημασίας για την σημερινή κατάσταση του Παγασητικού είναι η αποξήρανση της λίμνης Κάρλας και η σύνδεσή της με τον Παγασητικό κόλπο μέσω σήραγγας, γεγονός που δημιούργησε μια κύρια πηγή μεταφοράς ρύπων.

1.4 Οικολογία του Παγασητικού

Το 1998 με την έναρξη της πλήρους λειτουργίας του βιολογικού καθαρισμού για τα αστικά αλλά και τα βιομηχανικά λύματα ολοκληρώθηκε μια προσπάθεια για την μείωση του οργανικού φορτίου του κόλπου (Κόλιου- Μήτσιου Α., 2000). Παράλληλα όμως οι εισροές από τον αγωγό που προέκυψε από την αποξήρανση της λίμνης Κάρλας είχε σαν αποτέλεσμα την μετατροπή του Παγασητικού σε κύριο αποδέκτη οργανικού φορτίου και θρεπτικών αλάτων μέσω των εκροών από τον Θεσσαλικό κάμπο.

Τον Ιούλιο του 1982 καταγράφηκε για πρώτη φορά το φαινόμενο του «γλοιώδους αφρού» στον Παγασητικό κόλπο. Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται ως

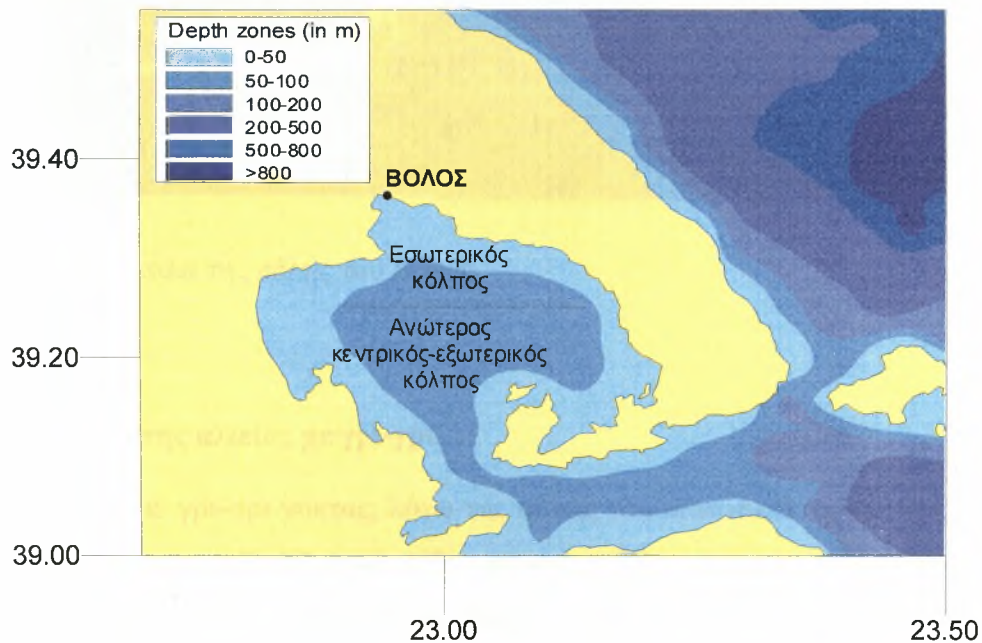
συμπαγές γλοιώδες υλικό στην επιφάνεια της θάλασσας και αποτελείται από φυτοπλαγκτονικά κύτταρα, βακτήρια, εκδύσεις ζωοπλαγκτού και διάφορα βιογενή θρύμματα. Τέτοια φαινόμενα είναι αποτέλεσμα μια σειράς παραγόντων και συμπτώσεων όπως αυξημένη θερμοκρασία, εισροή θρεπτικών ουσιών και άνθηση φυτοπλαγκτού και λαμβάνουν χώρα όταν οι παράγοντες αυτοί λάβουν κάποιες ορισμένες τιμές. Παρά την λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού το φαινόμενο αυτό επαναλήφθηκε σε περιορισμένη όμως ένταση σχεδόν για κάθε καλοκαίρι μέχρι το 1997, οπότε και έλαβε πάλι δραματικές διαστάσεις. (Petihakis, et al., 2002). Η εμφάνιση «γλοιώδους αφρού» παρά το γεγονός ότι δεν αποτελεί άμεσο κίνδυνο για την δημόσια υγεία έχει όμως παροδικές αλλά εκτεταμένες επιπτώσεις σε δραστηριότητες όπως η αλιεία, οι υδατοκαλλιέργειες αλλά και ο τουρισμός.

Ο Παγασητικός κόλπος παρόλα τα περιοδικά προβλήματα που αντιμετωπίζει κατά καιρούς κρίνεται ως ένα ολιγοτροφικό σύστημα από μια μελέτη του Εθνικού Κέντρου Θαλασσίων Ερευνών με θέμα «Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού Κόλπου: Πλαγκτονικό - Βενθικό Οικοσύστημα, Οικοτοξικολογεία». Έτσι το ολιγοτροφικό αυτό σύστημα του Παγασητικού εμφανίζει περιστασιακά φαινόμενα έντονης άνθησης φυτοπλαγκτού.

Σύμφωνα με υδρολογικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί πρόσφατα (Petihakis, et al., 2002). ο Παγασητικός κόλπος εμφανίζει ομογενοποιημένη στήλη νερού κατά την διάρκεια του χειμώνα, ενώ κατά του θερινούς μήνες λαμβάνει χώρα σχηματισμός θερμοκλινούς στο βάθος μεταξύ των 20 με 30 μέτρων. Παράλληλα το επιφανειακό στρώμα νερού έχει ικανοποιητικά ποσοστά διαλυμένου οξυγόνου που ανέρχεται πάνω από τα 4,5 mgr/l, (Theodorou, and Petihakis, 2000).

Αντίθετα με τα περισσότερα κλειστά ή ημίκλειστα συστήματα ο Παγασητικός κόλπος έχει ως κύριο περιοριστικό παράγοντα το άζωτο. Σύμφωνα με τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά ο κόλπος μπορεί να διακριθεί σε τρεις ευρύτερες περιοχές, (Petihakis, et al., 2002). Τον εσωτερικό κόλπο ο οποίος χαρακτηρίζεται από μεσοτροφικές συνθήκες με ευτροφικές εκρήξεις, τον ανώτερο κεντρικό-εξωτερικό (εικόνα:2), ο οποίος περιγράφεται ως ολιγοτροφικό σύστημα κατά την διάρκεια μεγάλων περιόδων στρωμάτωσης και τέλος την βαθύτερη κεντρική εξωτερική περιοχή όπου η παραγωγή συγκρατείται κάτω από το θερμοκλιτικό στρώμα. Επιπρόσθετα η επικρατούσα αντικυκλωνική κυκλοφορία η οποία λαμβάνει χώρα στον κεντρικό Παγασητικό κόλπο οδηγεί στην μεταφορά οργανικών στοιχείων στις

στήλης του νερού στα βαθύτερα στρώματα όπου και εξέρχονται στην περιοχή του Αιγαίου, (Θεοδώρου & Πετυγάκης, 2000).



Εικόνα 2: Διαίρεση του Παγασητικού κόλπου σε δύο τμήματα σύμφωνα με τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά.

1.5 Αλιεία.

Η αλιεία στην περιοχή του Παγασητικού κόλπου εξασκείται με γρι-γρι από τον μήνα Μάρτιο μέχρι και τον μήνα Νοέμβριο, καθώς επίσης και με δίχτυα, ιχθυοπαγίδες και παραγάδια καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου. Η αλιεία με μηχανότρατα απαγορεύεται σε όλη την έκταση του κόλπου και κατά την διάρκεια όλου του χρόνου. Η απαγόρευση αυτή έχει τεθεί σε ισχύ στα πλαίσια των πρώτων απαγορεύσεων που θεσπίστηκαν για την μηχανότρατα.

Στην Πόλη του Βόλου λειτουργεί οργανωμένη ιχθυόσκαλα (εικόνα:3) όπου εκφορτώνεται το σύνολο των αλιευμάτων της πλειονότητας των σκαφών που αλιεύουν στον κόλπο.



Εικόνα 3: Ιχθυόσκαλα της πόλης του Βόλου.

1.6 Είδη στόχοι της αλιείας με γρι-γρι.

Η αλιεία με γρι-γρι νύκτας, λόγω της φύσης του αλιευτικού εργαλείου, έχει ως στόχο κυρίως μικρά πελαγικά είδη ιχθύων. Έτσι στην παρούσα εργασία καταγράφηκε το συνολικό αλίευμα το οποίο αποτελείται από ένα περιορισμένο αριθμό εμπορεύσιμων ειδών στόχων του είδους αυτής της αλιείας.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται περιληπτικά κάποια γενικά στοιχεία της βιολογίας των κυριότερων ειδών του Παγασητικού κόλπου τα οποία αλιεύονται με την μέθοδο του γρι-γρι νύκτας με σκοπό την αποτελεσματικότερη κατανόηση των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων της παρούσας εργασίας.



Γαύρος – *Engraulis encrasicolus*

Ο Γαύρος αποτελεί ένα πολύ δημοφιλές είδος, και είναι ένα ψάρι με σημαντικό οικονομικό ενδιαφέρον. Στη χώρα μας καταναλώνετε νωπός, αλίπαστος, καπνιστός και κονσερβοποιημένος. Είναι ψάρι πελαγικό και συγκεντρώνετε κατά κοπάδια. Είναι είδος ευρύαλο και



FAO

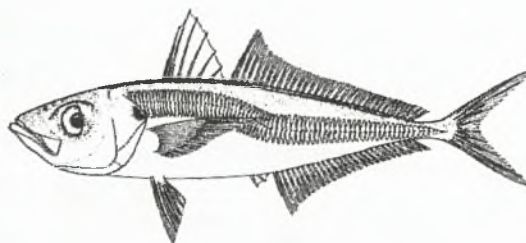
στενόθερμο και ενώ το χειμώνα κατεβαίνει σε βάθος 150μ στην Μεσόγειο θάλασσα, τις θερμές εποχές του έτους ανεβαίνει στην επιφάνεια. Τρέφεται με πλαγκτόν ενώ η περίοδος αναπαραγωγής του προσδιορίζεται μεταξύ Ιουνίου και Αυγούστου οπού και

γενούν τα περισσότερα άτομα. Τα νεογέννητα άτομα κατεβαίνουν το βυθό όπου και διαχειμάζουν και ανέρχονται πάλι την άνοιξη έχοντας μήκος περίπου 10 με 12 εκ. Ο γαύρος ωριμάζει γεννητικά από το πρώτο έτος οπού και μπορεί να αναπαραχθεί, (Νεοφύτου, 2003, Παπαναστασίου, 1980).

Η αλιεία του γαύρου πραγματοποιείται σε όλες τις Ελληνικές θάλασσες. Την νύχτα με κυκλικά δίχτυα (γρι-γρι) και την ημέρα με πελαγικές τράτες. Η αλιεία του πραγματοποιείται συνήθως από τον Απρίλη μέχρι τον Οκτώβριο.

Σαμπανιός – *Trachurus mediterraneus*

Ο σαμπανιός αποτελεί και αυτός ένα από τα κύρια αλιεύματα των γρι-γρι και είναι πολύ δημοφιλές είδος αναφορικά με την κατανάλωσή του στην χώρα μας.



Είναι είδος το οποίο σχηματίζει κοπάδια ενώ ζει στα επιφανειακά στρώματα και πλησιάζει τις ακτές κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Μπορεί να αναπαραχθεί μετά το δεύτερο έτος της ηλικίας του, ενώ η αναπαραγωγή του προσδιορίζεται από τον Νοέμβριο μέχρι τον Μάρτιο, (Νεοφύτου, 2003, Παπαναστασίου, 1980)..

Τα νεαρά άτομα του είδους τρέφονται με πλαγκτόν, ενώ με την αύξηση της ηλικία το διαιτολόγιο τους περιλαμβάνει μικρά ψάρια καθώς και οστρακοειδή.

Φρίσσα – *Sardinella aurita*

Η φρίσσα αποτελεί ένα πολύ δημοφιλές και συχνό αλιεύμα των γρι-γρι. Παρόλα αυτά έχει κρέας λιγότερο εύγευστο από την σαρδέλα και λόγω του γεγονότος ότι έχει πολυάριθμα και μικρά κόκαλα δεν έχει ευρεία ζήτηση στην αγορά και κατά συνέπεια έχει εξαιρετικά χαμηλή τιμή.

Είναι είδος μεταναστευτικό και σχηματίζει μικρά κοπάδια. Το καλοκαίρι ζει κοντά στις ακτές και μερικές φορές τα κοπάδια του αναμειγνύονται με κοπάδια σαρδέλας. Το διαιτολόγιο του είδους αποτελείται από μαλακόστρακα, μικρά ψάρια και φυτοπλαγκτόν. Η



FAO

αναπαραγωγή του είδους πραγματοποιείται στα θερμά επιφανειακά στρώματα και προσδιορίζεται περίπου τον Αύγουστο, (Νεοφύτου, 2003, Παπαναστασίου, 1980).

Σαρδέλα – *Sardina plichardus*

Η σαρδέλα αποτελεί και αυτή ένα πολύ σημαντικό είδος που εκφορτώθηκε και αυτό σε μεγάλες ποσότητες στην ιχθυόσκαλα του Βόλου. Εμφανίζει μεγάλο τεχνολογικό ενδιαφέρον και μπορεί να καταναλωθεί με πολλούς τρόπους, όπως για παράδειγμα νωπή, αλίπαστη καπνιστή ή και κονσερβοποιημένη. Η σαρδέλα καταναλώνεται ευρέως επίσης λόγω και της προσιτής τιμής της προς τους καταναλωτές.



FAO

Από βιολογικής σκοπιάς η σαρδέλα χαρακτηρίζεται ως μεταναστευτικό ψάρι, με μικρή αντοχή στις μεταβολές της θερμοκρασίας και της αλατότητας. Σχηματίζει κοπάδια και αναζητά θερμά και υψηλής αλατότητας νερά. Είναι ψάρι παράκτιο και πελαγικό και απαντάται τη νύχτα σε βάθη μεταξύ 15 και 35 μέτρων όπου και αλιεύεται με την μέθοδο του γρι-γρι. Το διαιτολόγιο της σαρδέλας περιλαμβάνει πλαγκτονικά μαλακόστρακα καθώς και άλλα είδη ζωοπλαγκτού, (Νεοφύτου, 2003).

Η σαρδέλα γεννά πολυάριθμα αυγά όλη την διάρκεια του έτους και για την ωοτοκία επιλέγει νερά πλούσια σε πλαγκτόν. Από τις αρχές της άνοιξης μέχρι τις αρχές του χειμώνα συναντάται κοντά στις ακτές. Ωριμάζει και είναι ικανή για αναπαραγωγή μετά το τέλος του δεύτερου έτους της ηλικίας της ενώ το μέγεθος της,

είναι ανάλογο της ηλικία και τις αφθονίας του πλαγκτού και συνήθως κυμαίνεται από 15 έως 20 εκατοστά, (Παπαναστασίου, 1980).

1.7 Υπάρχουσες μελέτες.

Ο Παγασητικός κόλπος ως ένα δυναμικό οικοσύστημα παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον σε σχέση τόσο με την οικολογία του όσο και με την βιολογία και την δυναμική των ειδών του.

Σχετικά με την αλιευτική κατάσταση του Παγασητικού έχουν εκπονηθεί μελέτες στα πλαίσια του προγράμματος «Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού κόλπου» που εκπόνησε το Τμήμα Αλιείας του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσιών Ερευνών. Η μελέτη αυτή διαχωρίζεται σε τέσσερα τμήματα με σκοπό την καλύτερη κατανόηση της βιολογίας και της δυναμικής των σημαντικότερων ειδών. Τα τμήματα αυτά είναι: I) Μελέτη της βιολογίας και της δυναμικής των εμπορικών βενθοπελαγικών ψαριών, II) Σύγκριση με παλαιότερα στοιχεία του Ελληνικού Κέντρου Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε), III) Μελέτη σύστασης και δυναμικής των ιχθυοπλαγκτού, IV) Μελέτη επιλεκτικότητας στατικών δικτύων.

Για τις δειγματοληψίες και την μελέτη της βιολογίας και της δυναμικής των εμπορικών βενθοπελαγικών ειδών χρησιμοποιήθηκε τράτα βυθού λόγω της μεγάλης δυναμικότητας και της μικρής επιλεκτικότητας της.

□ 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΙΧΘΥΟΣΚΑΛΑ

2.1.1 Γενικά

Η αλιεία με γρι-γρι είναι ένα είδος αλιείας αρκετά διαδεδομένο στον Παγασητικό κόλπο. Η απαγόρευση της αλιείας με μηχανότρατες καθώς και οι μικρές αποστάσεις των πεδίων αλιείας στον Παγασητικό από το λιμάνι του Βόλου, το οποίο είναι ένα από τα σημαντικότερα σημεία εκφόρτωσης στην Ανατολική κεντρική Ελλάδα καθιστούν την αλιεία με γρι-γρι στον Παγασητικό μια σημαντική πηγή αλιευτικής παραγωγής. Στον Παγασητικό κόλπο αλλά και στις ευρύτερες γειτονικές περιοχές γύρω από αυτόν δραστηριοποιείται ένα άθροισμα δεκαοκτώ αλιευτικών σκαφών τα οποία διαθέτουν άδειες αλιείας με το αλιευτικό εργαλείο γρι-γρι νύκτας. Παράλληλα στην πόλη του Βόλου δραστηριοποιείται ο αλιευτικός συνεταιρισμός Βόλου ο οποίος ιδρύθηκε τα 1984 και στον οποίο είναι εγγεγραμμένα εικοσιπέντε μέλη.

Στην παρούσα εργασία έγινε μια προσπάθεια καταγραφής και συλλογής δεδομένων των εκφορτώσεων αλιευτικών σκαφών. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε στην ιχθυόσκαλα του Βόλου με την βοήθεια του γραφείου του αλιευτικού συνεταιρισμού γρι-γρι του Βόλου όπου διακινούνται και καταγράφονται τα αλιεύματα των αλιευτικών σκαφών που ανήκουν σε αυτόν. Σκοπός της δειγματοληψίας αυτής ήταν η συλλογή δεδομένων με σκοπό την διερεύνηση των πιθανών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ παραγόντων όπως το μέγεθος και η ιπποδύναμη του αλιευτικού σκάφους και του συνολικού βάρους εκφόρτωσης.

Για κάθε δειγματοληψία που πραγματοποιήθηκε καταγράφηκαν τόσο το συνολικό βάρος των αλιευμάτων που εκφορτώθηκαν όσο και η κατά βάρος σύνθεση αυτών για κάθε αλιευτικό σκάφος ξεχωριστά.

Οι δειγματοληψίες στην ιχθυόσκαλα πραγματοποιήθηκαν σε μηνιαία βάση και συλλέχθηκαν στοιχεία για δύο έως τρεις ημέρες για κάθε έναν από τους μήνες που μελετήθηκαν.

2.1.2 Αλιεία και περιοχές αλιείας.

Τα αλιευτικά σκάφη που έλαβαν μέρος στην παρούσα εργασία αλιεύουν στο σύνολο τους με την μέθοδο του γρι-γρι νύκτας. Η μέθοδος αυτή, μαζί με την αλιεία με τα απλά και μανομένα δίχτυα, αποτελούν τις μοναδικές μεθόδους αλιείας με δίχτυα που επιτρέπονται στα όρια του Παγασητικού κόλπου καθώς απαγορεύεται η αλιεία με μηχανότρατα..



Εικόνα 4: Αλιευτικά τύπου γρι-γρι νύκτας των οποίων τα δεδομένα εκφορτώσεων καταγράφηκαν στην παρούσα εργασία.

Η πλειονότητα των σκαφών του αλιευτικού συνεταιρισμού Βόλου εξορμεί από το λιμάνι του Βόλου και αλιεύει στον Παγασητικό κόλπο. Ένα μικρό ποσοστό αυτών εξορμεί από λιμάνια εκτός του Παγασητικού κόλπου και αλιεύει σε περιοχές όπως ο Ευβοϊκός Κόλπος, η θαλάσσια περιοχή του Νότιου Πηλίου καθώς και περιοχές του Βόρειου Πηλίου. Τα αλιεύματα που αλιεύονται και εκφορτώνονται σε λιμάνια εκτός του λιμανιού της πόλης του Βόλου μεταφέρονται οδικώς στην ιχθυόσκαλα του Βόλου για την πώληση τους στους τοπικούς εμπόρους.

Στην παρούσα εργασία αξιοποιήθηκαν και αναλύθηκαν τα δεδομένα των εκφορτώσεων των αλιευτικών σκαφών που αλιεύσαν μόνιμα ή και περιστασιακά εντός του Παγασητικού κόλπου.

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά του στόλου των αλιευτικών σκαφών, των οποίων τα δεδομένα εκφορτώσεων καταγράφηκαν για την παρούσα εργασία.

Πίνακας (2.1.2.α) : Πίνακας παρουσίασης των στατιστικών στοιχείων για τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά των δέκα αλιευτικών σκαφών, των οποίων τα δεδομένα εκφορτώσεων καταγράφηκαν στην παρούσα εργασία.

	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Ιπποδύναμη σκάφους	215 Hp	415 Hp	308,5 Hp	52,496
Ολικό μήκος σκάφους	16,25 m	22,1 m	19,713 m	1,7482
GRT	12,83	87,38	43,8843	26,708

2.1.3. Παράγοντες που μελετήθηκαν.

Η συλλογή στοιχείων από την ιχθυόσκαλα του Βόλου είχε ως στόχο την καταγραφή των εκφορτώσεων των αλιευτικών σκαφών που αλιεύσαν στον Παρασητικό κόλπο.

Πιο συγκεκριμένα καταγράφηκαν τα συνολικά κιλά της εκφόρτωσης κάθε αλιευτικού σκάφους το οποίο συμμετείχε στην παρούσα εργασία καθώς και τα συνολικά κιλά για κάθε είδος αλιεύματος το οποίο εκφορτώθηκε στην ιχθυόσκαλα του Βόλου από τα δέκα αλιευτικά σκάφη τύπου γρι-γρι νύκτας που ανήκουν στον αλιευτικό συνεταιρισμό του Βόλου.

Παράλληλα καταγράφηκε η ακριβής ημερομηνία κατά την οποία τα σκάφη αλιεύσαν και εκφόρτωσαν τα αλιεύματα τους στην ιχθυόσκαλα ενώ συλλέχθηκαν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των σκαφών και συγκεκριμένα τα ολικό τους μήκος, η χωρητικότητα του σκάφους (gross registered tonnage, GRT), καθώς και η ιπποδύναμη του κινητήρα τους.

2.1.4 Ανάλυση δεδομένων

Για τα δεδομένα των εκφορτώσεων που συλλέχθηκαν από την ιχθυόσκαλα της πόλης του Βόλου, καθώς και των παραγόντων που μελετήθηκαν (μήνας δειγματοληψίας, ιπποδύναμη σκάφους και χωρητικότητα σκάφους) υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά. Παράλληλα σχεδιάστηκαν και τα γραφήματα διασποράς του μέσου όρου συνολικής εκφόρτωσης για κάθε ημέρα δειγματοληψίας με κάθε έναν από τους παράγοντες που εξετάστηκαν. Επιπρόσθετα υπολογίστηκε το επί τοις

εκατό ποσοστό συμμετοχής του κάθε είδους σε σχέση με τον συνολικό όγκο των εκφορτώσεων.

Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με την χρήση γενικευμένων γραμμικών μοντέλων, (generalized linear models, GLM). Τα γενικευμένα γραμμικά μοντέλα είναι μία κατηγορία μοντέλων τα οποία δεν αναγκάζουν τα δεδομένα να ακολουθήσουν μη φυσικές διαβαθμίσεις. Η χρήση ενός τέτοιου μοντέλου προϋποθέτει δύο παραμέτρους: α) μία συνδετική συνάρτηση που περιγράφει πώς η μέση τιμή εξαρτάται από τους γραμμικούς παράγοντες (link function), και β) μία συνάρτηση διασποράς που περιγράφει πώς η διασπορά της εξαρτημένης μεταβλητής y εξαρτάται από την μέση τιμή της (variance function), (Chamblers, J.M. & Hastie, T.J., 1992).

Η εξαρτημένη μεταβλητή που χρησιμοποιήθηκε στο μοντέλο ήταν η λογαριθμημένη συνολική εκφόρτωση κάθε σκάφους, για κάθε αλιευτικό του ταξίδι, καθώς τα δεδομένα των εκφορτώσεων παρουσίασαν ικανοποιητική προσέγγιση σε κανονική κατανομή. Η οικογένεια κατανομής (family of distribution) που επιλέχθηκε ήταν αυτή της κανονικής κατανομής. Έτσι το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία ήταν της μορφής: $\text{glm}[\text{συνολική ποσότητα εκφόρτωσης αλιεύματος} = \text{υποδύναμη σκάφους} + \text{ολικό μήκος σκάφους} + \text{χωρητικότητα σκάφους (GRT)}]$. Η ανάλυση παρέκκλισης (analysis of deviance, ανάλογη της ανάλυσης διασποράς-ANOVA των γραμμικών μοντέλων) εκτίμησε την σημαντικότητα των παραγόντων του τελικού μοντέλου, με την μέθοδο της προσθετικής εισαγωγής των όρων (Maravelias, & Papaconstantinou, 2003).

Για την ανάπτυξη και επεξεργασία των μοντέλων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο S-Plus (MathSoft Inc., Seattle, Washington).

2.2 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ

2.2.1 Γενικά.

Παράλληλα με την συλλογή των δεδομένων της αλιευτικής παραγωγής πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες στο πεδίο για την πληρέστερη συλλογή στοιχείων. Η δειγματοληψία στο πεδίο πραγματοποιήθηκε με αλιευτικό σκάφος τύπου γρι-γρι νύκτας του οποίου τα τεχνικά χαρακτηριστικά και η μέθοδος αλιείας θα αναφερθούνε στην συνέχεια αναλυτικά. Κατά την διάρκεια της εργασίας έλαβαν χώρα εβδομαδιαίες δειγματοληψίες στο πεδίο, από τις οποίες προέκυψαν τα προς ανάλυση δεδομένα. Οι ημέρες που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες επιλέχθηκαν τυχαία με σκοπό να μην επηρεάζονται από τις αποφάσεις του κυβερνήτη του αλιευτικού σκάφους για το αλιευτικό πεδίο, την διάρκεια του ταξιδιού και την στρατηγική της αλιείας για κάθε ταξίδι. Κάθε ταξίδι είχε διάρκεια από έξι έως και εννέα ώρες ανάλογα με την εποχή και την φάση της σελήνης κατά την διάρκεια του ταξιδιού καθώς και την απόσταση του αλιευτικού πεδίου από το λιμάνι εκφόρτωσης των αλιευμάτων. Παράλληλα παράγοντες όπως η τιμή των αλιευόμενων ειδών, καθώς και απρόβλεπτες καταστάσεις όπως ατυχήματα από ζημιές στα δίκτυα διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο στην διάρκεια των ταξιδιών.

2.2.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά σκάφους.

Οι δειγματοληψίες στο πεδίο πραγματοποιήθηκαν με το αλιευτικό «Καπετάν Θανάσης» (εικόνα:5) του οποίου τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 2.2.2.α: Τεχνικά χαρακτηριστικά σκάφους δειγματοληψίας «Καπετάν Θανάσης»

Ολικό μήκος	22,10m
Χωρητικότητα	84,51 Κόρους
Ισχύς Κινητήρα	300 Hp

Παράλληλα τα σκάφος διαθέτετε επιπλέον ηλεκτρονικό εξοπλισμό στον οποίο συμπεριλαμβάνεται βυθόμετρο καθώς και σύστημα δορυφορικού εντοπισμού στίγματος GPS. Το πλήρωμα του σκάφους ήταν ένδεκα άτομα συμπεριλαμβανομένου του καπετάνιου και των εργατών.



Εικόνα 5: Αλιευτικό σκάφος «Καπετάν Θανάσης».

2.2.3 Αλιεία.

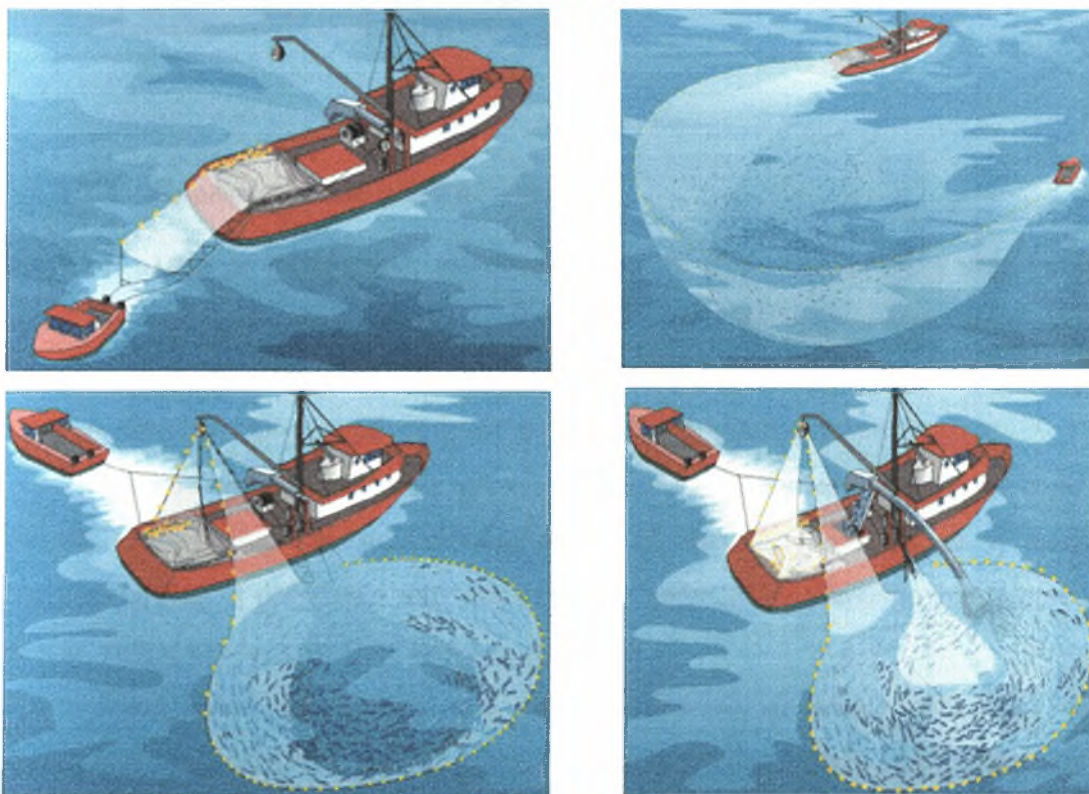
Η συλλογής των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο αλιείας κυκλικών δικτύων, τύπου γρι-γρι νύκτας, ελαφρώς τροποποιημένη κάθε φορά ανάλογα με τις υπάρχουσες καιρικές συνθήκες και το συγκεκριμένο αλιεύμα στόχο.

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην συγκράτηση και προσέλκυση κοπαδιών πελαγικών ψαριών κυρίως γαύρου, σαρδέλας, σαφριδιών αλλά και άλλων ειδών. Κατά την μέθοδο αυτή τοποθετούνται και αγκυροβολούνται σε επιλεγμένα σημεία φωτιστικές πηγές υγραερίου που βρίσκονται πάνω σε πλωτήρες. Οι φωτιστικές πηγές μπορεί να αφηθούν τοποθετημένες από μία ώρα έως και καθ' όλη την διάρκεια της νύκτας έτσι ώστε να συγκεντρωθεί ικανή ποσότητα ιχθύων.

Στην συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία της «καλάδας» κατά την οποία τοποθετούνται και ανασύρονται στο σκάφος τα δίκτυα για την αλίευση των ιχθύων. Το εργαλείο που χρησιμοποιείται σε αυτόν τον τύπο αλιείας είναι ένα κυκλικό δίχτυ από συνθετικό υλικό, περιφέρειας 150 μέτρων και ύψους 30 μέτρων το οποίο διαθέτει ειδικούς πλωτήρες «φελούς» για την συγκράτησή του στην επιφάνεια στην επάνω μεριά του. Ειδικά βαρίδια συγκρατούν το δίχτυ στη κάτω του πλευρά. Το μέγεθος του 'ματιού' είναι σχετικά μικρό (14mm), καθώς το αλιευτικό εργαλείο στοχεύει στην συγκράτηση αρκετά μικρών ψαριών όπως ο γαύρος και η σαρδέλα. Το δίχτυ, (εικόνα:6) απλώνεται περιμετρικά της φωτιστικής πηγής και αφού το σκάφος επιστρέψει στην αρχική του θέση και ενωθούν οι δύο άκρες του δικτύου αρχίζει η

διαδικασία της ανασύρσης στο σκάφος. Αρχικά το ειδικά τοποθετημένο στην βάση του δικτύου συρματόσχοινο συλλέγεται στο σκάφος, με αποτέλεσμα το σχηματισμό του σάκου και τον εγκλωβισμό του αλιεύματος σε αυτόν. Τέλος ο σάκος ανασύρεται στο σκάφος.

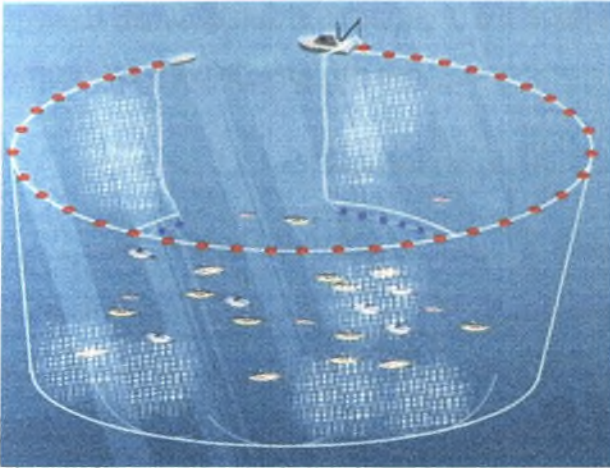
Κατά την διαδικασία αυτή μπορούν να εφαρμοσθούν δύο στρατηγικές αλίευσης ανάλογα με το είδος στόχο. Στην πρώτη περίπτωση κάθε φωτιστική πηγή μπορεί να αλιευθεί ξεχωριστά, ενώ στην δεύτερη περίπτωση όλες οι φωτιστικές πηγές υγραερίου μπορούν να συγκεντρωθούν με την βοήθεια μιας μικρής βάρκας γύρο από μία και στην συνέχεια να πραγματοποιηθεί η αλίευση με την χρήση μίας «καλάδας».



Εικόνα 6: Τα στάδια τοποθέτησης του δικτύου (α), δημιουργίας του ‘σάκου’, (β,γ) και ανέλκυσης του δικτύου στο σκάφος κατά την διαδικασία της «καλάδας» (δ).

Η διαδικασία της «καλάδας» είναι μία επίπονη εργασία η οποία απαιτεί ταχύτητα και συντονισμό από όλα τα μέλη του πληρώματος και οι αποφάσεις του καπετάνιου καθώς και η δεξιότητα του πληρώματος διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο σε αυτό το κρίσιμο σημείο της αλιείας.

Στο παρακάτω σχήμα (εικόνα:7) εμφανίζεται η τοποθέτηση του κυκλικού διχτυού. Στο πάνω μέρος είναι εμφανή τα φελά συγκράτησης (με κόκκινο χρώμα), ενώ με μπλε χρώμα στο κάτω μέρος τα βαρίδια για την βύθιση του διχτυού.



Εικόνα 7: Σχηματική απεικόνιση τοποθέτησης του διχτυού και κύκλωμα των ψαριών κατά την διάρκεια αλιείας με γρι-γρι νύκτας.

2.2.4 Παράγοντες που μελετήθηκαν.

Η αλιεία με γρι-γρι όπως και η αλιεία γενικότερα με μια πληθώρα αλιευτικών εργαλείων αποτελεί μια διαδικασία εξαρτώμενη από ένα πλήθος παραγόντων που επηρεάζουν ουσιαστικά την τελική αποδοτικότητα του αλιευτικού εργαλείου και κατά συνέπεια το είδος, το μέγεθος και το βάρος του τελικού αλιεύματος .

Ειδικότερα στην αλιεία με γρι-γρι παράγοντες που φαίνεται να έχουν σχέση με τις εκφορτώσεις και μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία είναι η εποχή δειγματοληψίας, η απόσταση από την ακτή της περιοχής που πραγματοποιήθηκε η αλιεία καθώς και το βάθος της περιοχής αυτής.

Ένας άλλος παράγοντας, που κατέστη αδύνατο να υπολογισθεί κατά την διαδικασία της δειγματοληψίας, είναι ο ανταγωνισμός μεταξύ των αλιευτικών σκαφών καθώς λόγω του περιορισμένου χαρακτήρα των αλιευτικών περιοχών ένα σκάφος μπορεί να αναγκαστεί να αλιεύσει σε μη αποδοτικά αλιευτικά πεδία.

2.2.5 Περιοχές δειγματοληψίας.

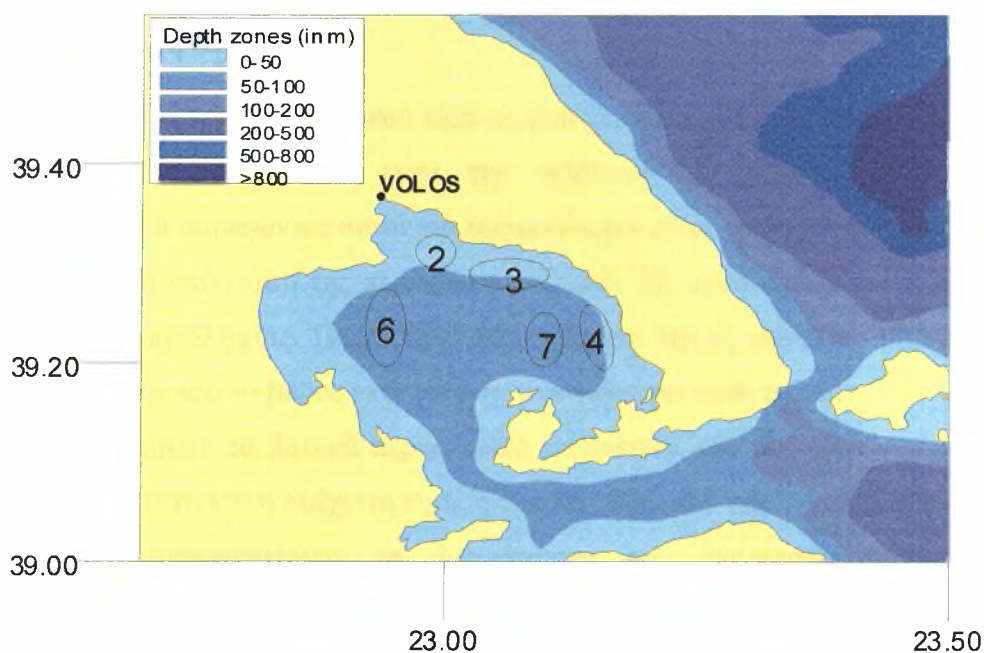
Όλες οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν μέσα στα όρια του Παρασητικού κόλπου και οι ακριβείς συντεταγμένες των σταθμών δειγματοληψίας καταγράφηκαν με την βοήθεια δορυφορικού συστήματος εύρεσης στίγματος.

Στην συνέχεια καταγράφηκαν τα αλιευτικά πεδία στα πλαίσια των οποίων βρίσκεται το σύνολο των σταθμών δειγματοληψίας. Ως αλιευτικά πεδία μέσα στα όρια του Παγασητικού κόλπου έχουν καταγραφεί επτά περιοχές όμως στην παρούσα εργασία απουσιάζουν οι περιοχές 1 και 5 λόγω έλλειψης δεδομένων. Τα αλιευτικά αυτά πεδία εμφανίζονται στη συνέχεια:

Πίνακας 2.2.5.α: Ονομασία περιοχής και ο κώδικας αριθμός της.

Κωδικός Περιοχής.	Ονομασία ευρύτερης περιοχής.
6	Περιοχή Αγκιάλου
2	Περιοχή Αγριάς
3	Περιοχή Πλατανίδα
7	Περιοχή Βόρεια του Τρίκερι
4	Περιοχή Μηλίνας

Οι ευρύτερες περιοχές των αλιευτικών πεδίων εμφανίζονται στον χάρτη που ακολουθεί, (εικόνα:8).



Εικόνα 8: Περιοχές αλιείας.

Οι περιοχές αλιείας στην πραγματικότητα περιλαμβάνουν ευρύτερες περιοχές. Δεν αποτελούν δηλαδή σημειακές περιοχές καθώς κατά την διάρκεια κάθε ταξιδιού περιλαμβάνονται το λιγότερο δύο «καλάδες» με απόσταση αρκετών μέτρων μεταξύ τους. Η αναφερόμενη συνολική εκφόρτωση αναφέρεται στο σύνολο του αλιεύματος για κάθε ταξίδι και κατά συνέπεια συμπεριλαμβάνει το αλιεύμα περισσότερων της

μίας «καλάδας». Η καταμέτρηση του αλιεύματος της κάθε «καλάδας» αν και θα ήταν ένα αξιοποιήσιμο και ενδιαφέρον στοιχείο, όμως πρακτικά κατέστη αδύνατο να πραγματοποιηθεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

2.2.6 Βάθος.

Ο Παγασητικός κόλπος όπως προαναφέρθηκε έχει μέγιστο βάθος τα 102 μέτρα το οποίο εμφανίζεται περίπου στο κέντρο του. Το γεγονός ότι όλες οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν μέσα στα όρια του κόλπου σε συνδυασμό με το δεδομένο ύψος του δικτυού κατά την τοποθέτησή του περιορίζει το βάθος της αλιείας σε αρκετά στενά όρια.

Πιο συγκεκριμένα το βάθος του βυθού στις περιοχές που πραγματοποιήθηκε η αλιεία, καταγράφηκε από το βυθόμετρο του σκάφους και κυμάνθηκε μεταξύ των 38 και 97 μέτρων.

2.2.7 Ανάλυση δεδομένων.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν ταξινομήθηκαν και παράλληλα αναλύθηκαν οι παράγοντες που καταγράφηκαν κατά την διάρκεια των δεκατριών ταξιδιών δειγματοληψίας. Οι παράγοντες αυτοί πιο συγκεκριμένα είναι το βάθος της περιοχής δειγματοληψίας, η απόσταση της περιοχής αυτής από την ακτή καθώς και η ημέρα και ο μήνας δειγματοληψίας. Παράλληλα καταγράφηκε και το συνολικό βάρος της εκφόρτωσης, καθώς και το βάρος εκφόρτωσης ανά είδος για κάθε ταξίδι.

Υπολογίστηκαν τα βασικά περιγραφικά στατιστικά των δεδομένων όπως ο μέσος όρος, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή, η τυπική απόκλιση και η διακύμανση.

Τέλος κατασκευάστηκαν τα διαγράμματα των διασπορών των τριών ανεξάρτητων μεταβλητών, δηλαδή του βάθους της περιοχής δειγματοληψίας, της απόστασης της από την ακτή καθώς και η ημέρα δειγματοληψίας σε σχέση με την συνολική εκφόρτωση αντίστοιχα.

□ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΙΧΘΥΟΣΚΑΛΑΣ

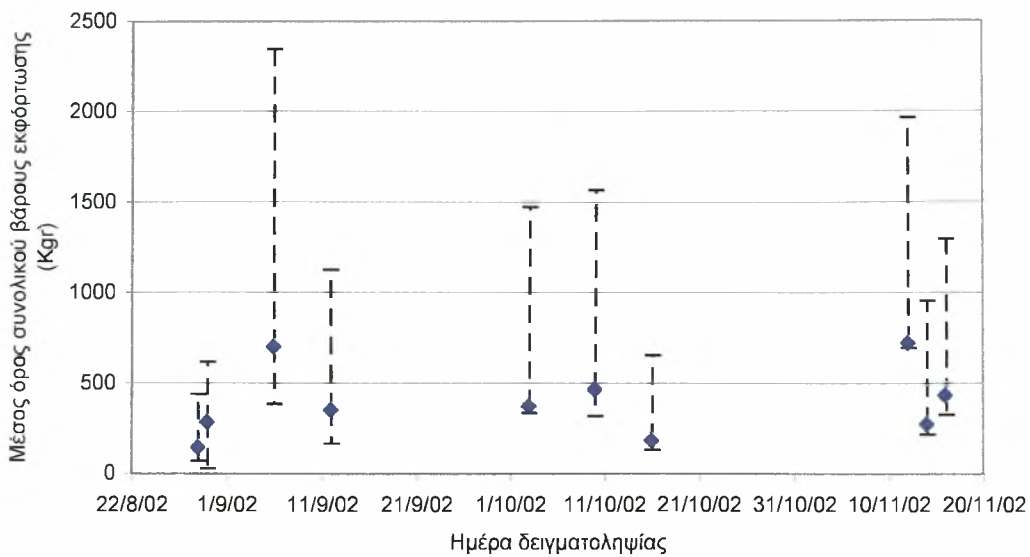
3.1.2 Συνολικό βάρος εκφόρτωσης

Κατά την συλλογή των στοιχείων από την ιχθυόσκαλα του Βόλου πραγματοποιήθηκε η καταγραφή 55 εκφορτώσεων. Τα βασικά στατιστικά χαρακτηριστικά που υπολογίστηκαν για το συνολικό βάρος των εκφορτώσεων ανεξάρτητα από το είδος εμφανίζεται στον παρακάτω πίνακα, (3.1.2.α).

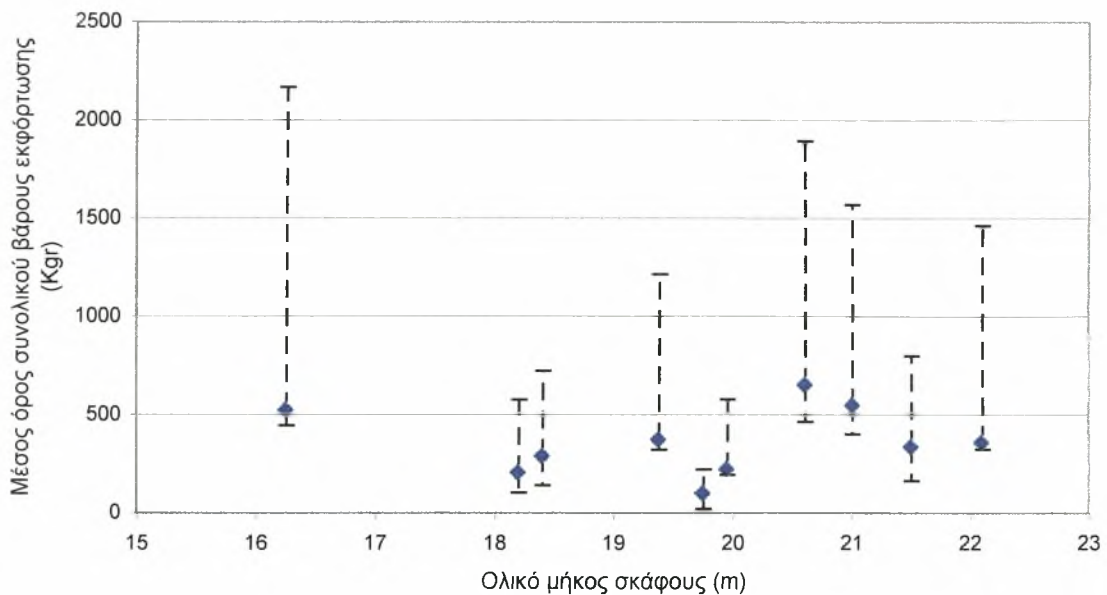
Πίνακας 3.1.2.α: Περιγραφικά στατιστικά συνολικού βάρους εκφόρτωσης ανά ταξίδι.

Πλήθος	55
Μέσος όρος	384,5273
Τυπική απόκλιση	344,3343
Διακύμανση	118566,1
Ελάχιστο	30
Μέγιστο	1640

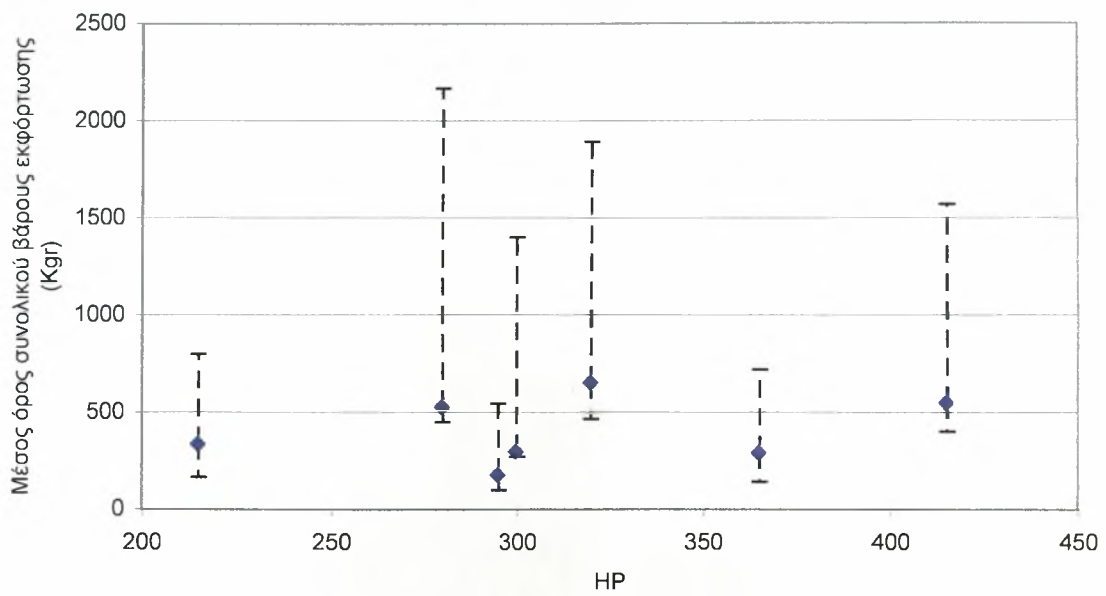
Στην συνέχεια παρουσιάζεται το διάγραμμα διασποράς του μέσου όρου της συνολικής εκφόρτωσης αλιευμάτων των σκαφών που αλίευσαν μέσα στα όρια του Παγασητικού κόλπου για κάθε ημέρα δειγματοληψίας, (Διάγραμμα 1). Παράλληλα παρουσιάζονται τα διαγράμματα διασποράς του μέσου όρου συνολικής εκφόρτωσης σε σχέση με κάθε έναν από τους παράγοντες που εξετάστηκαν, δηλαδή συνολικό μήκος, (Διάγραμμα 2), ιπποδύναμη (Διάγραμμα 3), και χωρητικότητα σκάφους (Διάγραμμα 4).



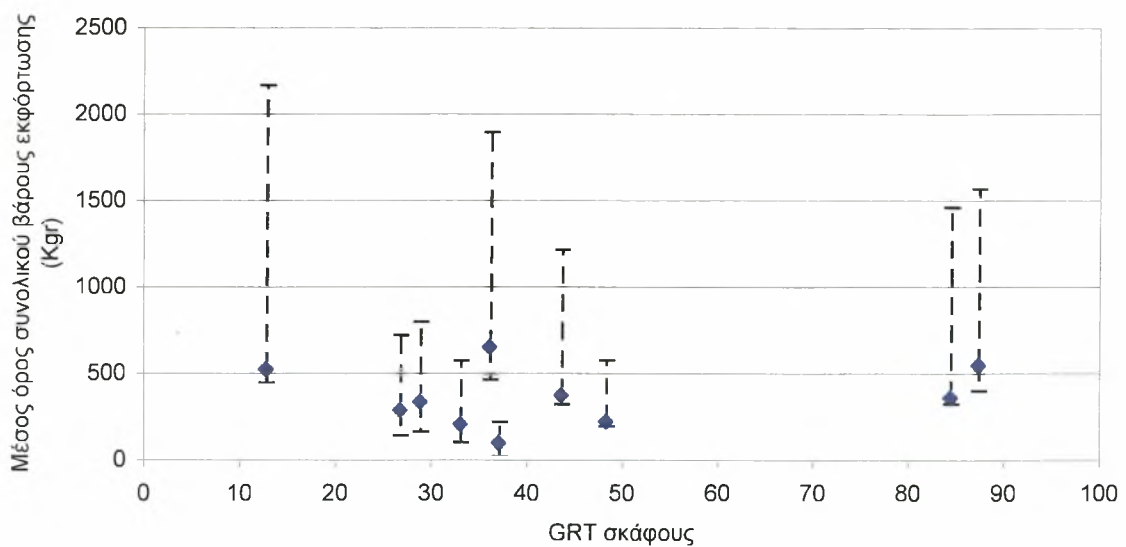
Διάγραμμα 1: Απεικόνιση του μέσου όρου του συνολικού βάρους εκφόρτωσης σε σχέση με την ημέρα δειγματοληψίας καθώς και της μέγιστης και ελάχιστης τιμής εκφόρτωσης για κάθε ημέρα.



Διάγραμμα 2: Απεικόνιση του μέσου όρου καθώς και της μέγιστης και ελάχιστης τιμής του συνολικού βάρους εκφόρτωσης σε σχέση με το ολικό μήκος σκάφους.

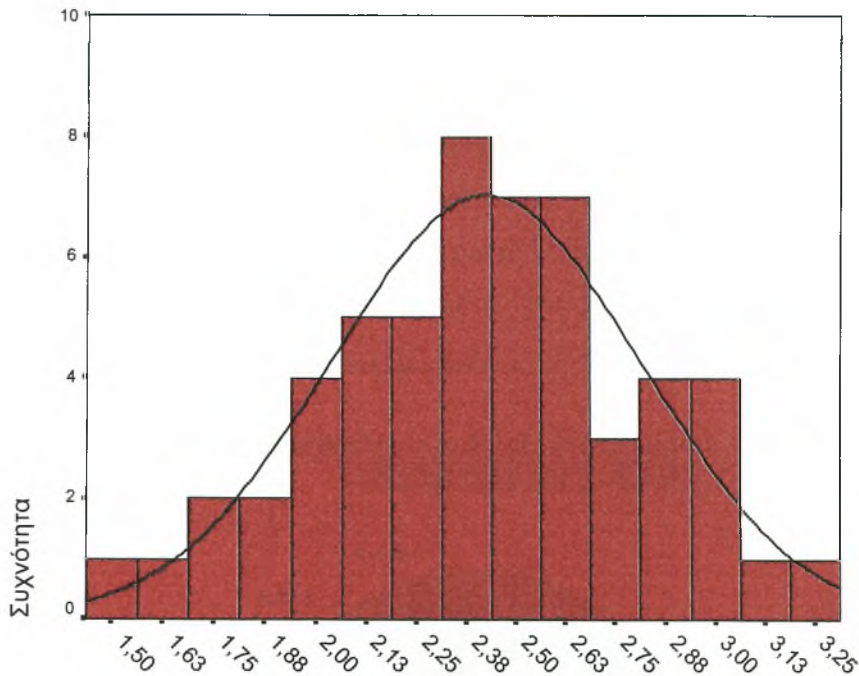


Διάγραμμα 3: Απεικόνιση του μέσου όρου καθώς και της μέγιστης και ελάχιστης τιμής του συνολικού βάρους εκφόρτωσης σε σχέση με την υποδύναμη σκάφους.



Διάγραμμα 4: Απεικόνιση του μέσου όρου καθώς και της μέγιστης και ελάχιστης τιμής του συνολικού βάρους εκφόρτωσης σε σχέση την χωρητικότητα σκάφους.

Τέλος σχεδιάστηκε το ιστόγραμμα (Γράφημα: 5) συχνοτήτων, του λογάριθμου της συνολικής εκφόρτωσης κάθε σκάφους για κάθε αλιευτικό ταξίδι. Τα δεδομένα των εκφορτώσεων έδωσαν μια ικανοποιητική προσέγγιση σε κανονική κατανομή κατά την λογαρίθμηση τους.



Log Συνολικό βάρος εκφόρτωσης ταξιδιού.

Γράφημα 5: Ιστόγραμμα συχνοτήτων, του λογάριθμου της συνολικής εκφόρτωσης κάθε σκάφους για κάθε αλιευτικό ταξίδι.

Επίσης υπολογίστηκαν και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3.1.2.β) τα ποσοστά συμμετοχής των ειδών των αλιευμάτων στο σύνολο των εκφορτώσεων.

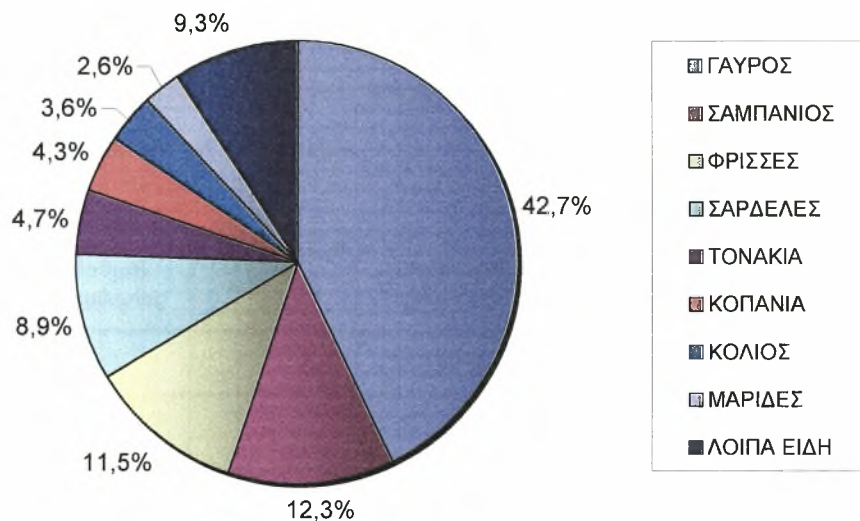
Πίνακας (3.1.2.β)

ΕΙΔΟΣ	Ποσοστό % του συνολικού όγκου των εκφορτώσεων
Γαύρος	42,7%
Σαμπανιός	12,3%
Φρίσσες	11,5%
Σαρδέλα	8,9%
Τονάκια	4,7%
Κοπάνια	4,3%
Κολιός	3,6%
Μαρίδες	2,6%
Λοιπά είδη	9,4%
Σύνολο	100%

Παρά το γεγονός ότι κατά την διάρκεια της παρούσας εργασίας καταγράφηκαν εκφορτώσεις για είκοσι διαφορετικά είδη, τα περισσότερα από αυτά καταγράφηκαν σε πολύ χαμηλές ποσότητες ενώ ενδεικτικό αποτελεί το γεγονός ότι τα τέσσερα πιο σημαντικά είδη που καταγράφηκαν συγκεντρώνουν ποσοστό 75% των συνολικών εκφορτώσεων, ενώ το υπόλοιπο 25% συμπληρώνεται από τα υπόλοιπα 16 είδη που αλιεύτηκαν.

Τα τέσσερα κυριότερα είδη που κατέλαβαν το μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις εκφορτώσεις που καταγράφηκαν κατά την διάρκεια της παρούσας εργασίας είναι τα εξής: Γαύρος (*Engraulis encrasicolus*) με ποσοστό 42,7%, Σαμπανιός (*Trachurus mediterraneus*) με ποσοστό 12,3%, Φρίσσα (*Sardinella aurita*) με 11,5% και Σαρδέλα (*Sardina pilchardus*) με ποσοστό 8,9%.

**ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΕΚΦΟΡΤΩΣΕΩΝ
ΣΤΗΝ ΙΧΘΥΟΣΚΑΛΑ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ**



Γράφημα 6: Ποσοστό συμμετοχής των ειδών στο σύνολο των εκφορτώσεων στην ιχθυόσκαλα του Βόλου.

3.1.3 Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο

Το γενικευμένο γραμμικό μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων της συνολικής εκφόρτωσης των αλιευτικών σκαφών, για κάθε ταξίδι που πραγματοποιήθηκε μέσα στα όρια του Παγασητικού κόλπου τους μήνες της δειγματοληψίας, έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Από τους παράγοντες που εξετάστηκαν ο παράγοντας «Μήνας δειγματοληψίας» δεν βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντικός ($Pr(F)=0.699$), σε αντίθεση με τους παράγοντες «χωρητικότητα σκάφους» ($Pr(F)= 0.006$), «ιπποδύναμη σκάφους» ($Pr(F)= 0.004$) και «ολικό μήκος σκάφους» ($Pr(F)= 0.0006$).

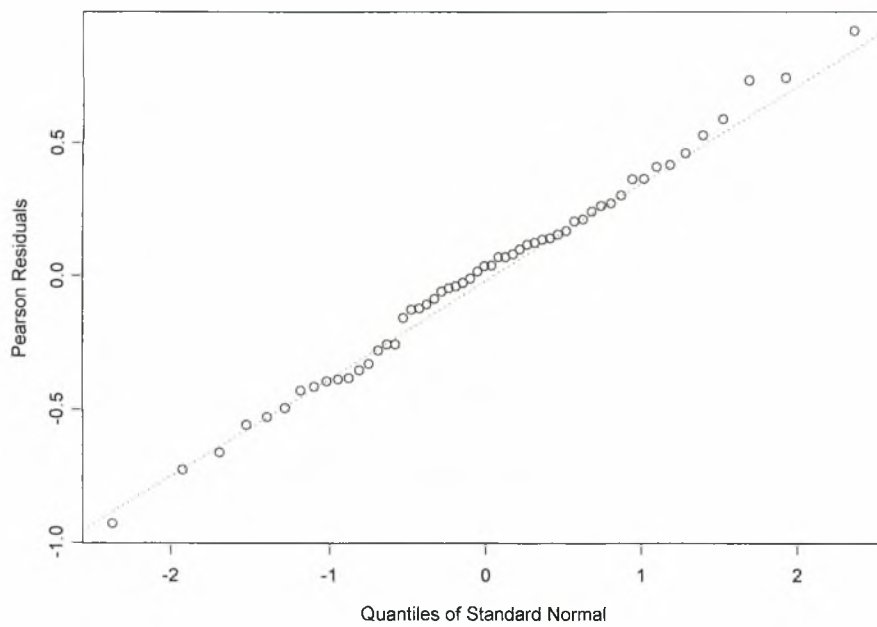
Η εξέταση των αλληλεπιδράσεων των παραγόντων έδειξε ότι αυτοί δεν ήταν στατιστικά σημαντικοί ($P>0,05$) και κατά συνέπεια δεν χρησιμοποιήθηκαν στο τελικό μοντέλο. Η ανάλυση των “υπολοίπων” (residuals) έδειξε ότι ακολουθούν κανονική κατανομή, γεγονός που υποδηλώνει ικανοποιητική επιλογή του μοντέλου, (Chambers & Hastie, 1992; Venables & Ripley, 1994).

Πίνακας 3.1.3.α: Ανάλυση παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα συνολικής εκφόρτωσης σκάφους.

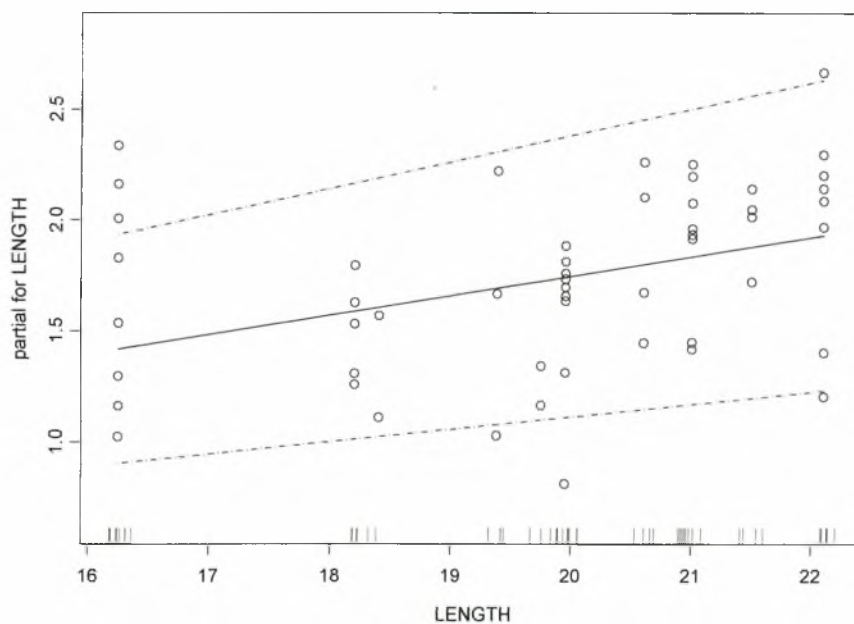
Πηγές διακύμανσης	Διακύμανση	Βαθμοί ελευθερίας	Εξηγούμενο ποσοστό (%)	Διακύμανση Υπολοίπων	Υπολειπόμενοι βαθμοί ελευθερίας	F	Πιθανότητα F
Αρχική διακύμανση				331.8978	55		
Κόριες επιδράσεις							
Μήκος σκάφους	321.1409	1	96,7 (99,12)	10.7569	54	2110.240	0.000
GRT σκάφους	1.0393	1	0,3 (0,32)	9.7176	53	6.830	0.011
Ιπποδύναμη	1.8041	1	0,5 (0,56)	7.9135	52	11.855	0.001
Συνολικά εξηγούμενα			97,6 (100)	323,984			

Το μοντέλο, το οποίο περιέχει όλους τους ανεξάρτητους παράγοντες, ελαττώνει την αρχική διακύμανση από 331 σε 7,91. Το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης εξηγείται από το μήκος σκάφους (99,12%). Η ανάλυση των “υπολοίπων” (residuals) έδειξε ότι ακολουθούν κανονική κατανομή, γεγονός που υποδηλώνει ικανοποιητική επιλογή του μοντέλου.

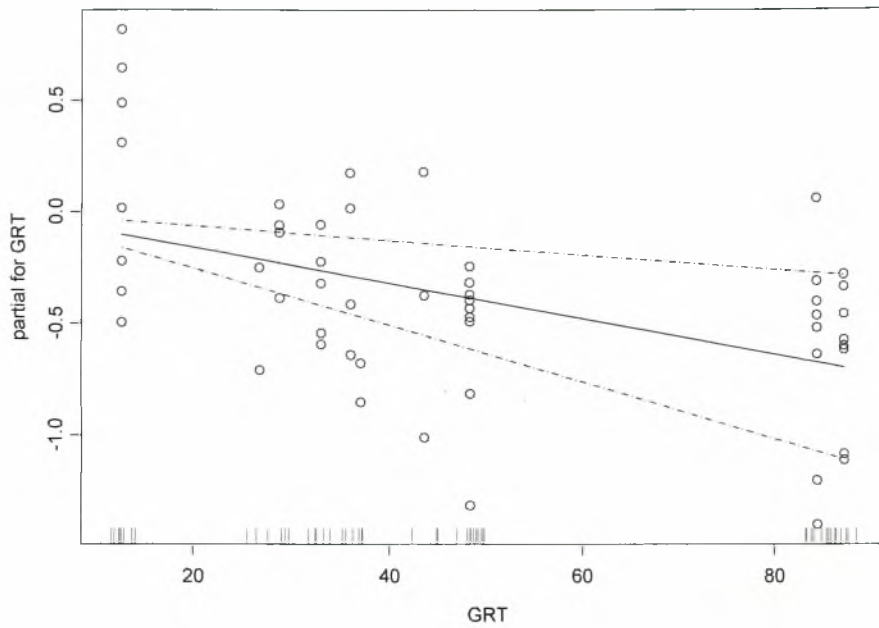
Στην συνέχεια παρουσιάζεται η ανάλυση των υπολοίπων (Γράφημα 1) και κύριες επιδράσεις του ολικού μήκους σκάφους (Γράφημα 2), του GRT (Γράφημα 3) και της ιπποδύναμης (Γράφημα 4) του μοντέλου που εφαρμόστηκε στις συνολικές εκφορτώσεις.



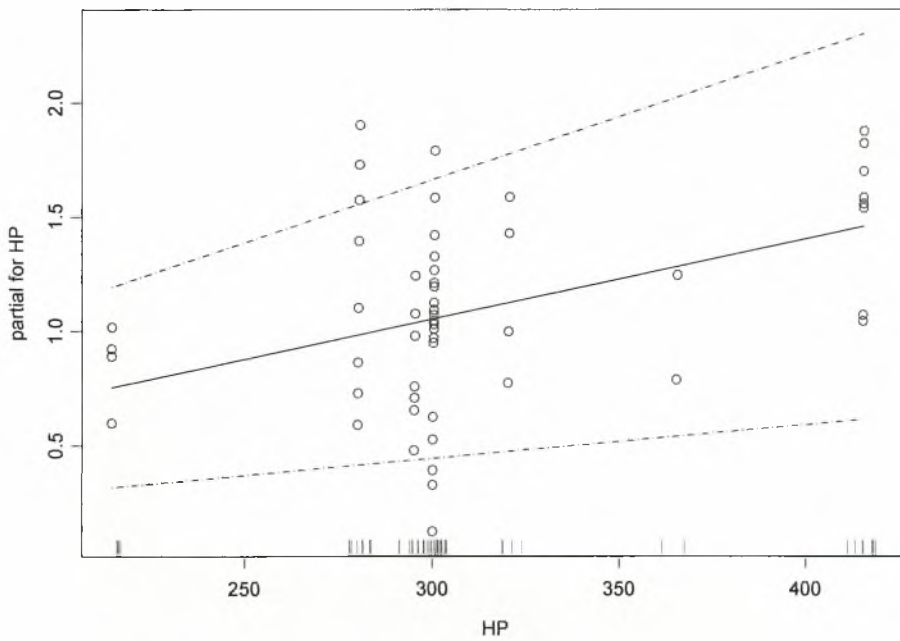
Γράφημα 1: Ανάλυση των “υπολοίπων” (residuals).



Γράφημα 2: Απεικόνιση κύριων επιδράσεων ολικού μήκους σκάφους του μοντέλου.



Γράφημα 3: Απεικόνιση κύριων επιδράσεων χωρητικότητας σκάφους του μοντέλου.



Γράφημα 4: Απεικόνιση κύριων επιδράσεων υποδύναμης σκάφους του μοντέλου.

3.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΠΕΔΙΟΥ.

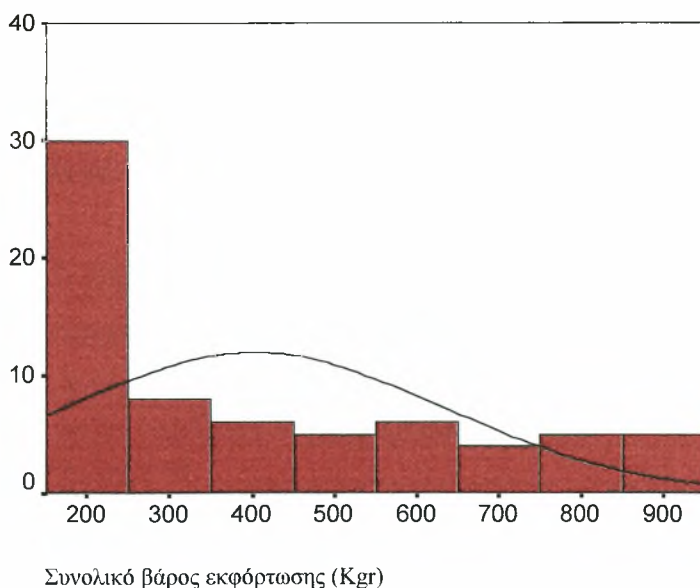
Η δειγματοληψία πεδίου που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα εργασία εξέτασε όπως προαναφέρθηκε τους παράγοντες, βάθος, ημέρα δειγματοληψίας, και απόστασης της περιοχής αλιείας από την ακτή και την επίδραση αυτών στην συνολική εκφόρτωση που πραγματοποιήθηκε σε κάθε αλιευτικό ταξίδι.

Αναλύοντας τα δεδομένα που συλλέχθηκαν βλέπουμε όπως θα αναμενόταν μια διακύμανση στο συνολικό βάρος της εκφόρτωσης. Στον πίνακα (3.2.α) παρουσιάζονται τα βασικά στατιστικά στοιχεία που υπολογίστηκαν για το συνολικό βάρος εκφόρτωσης κατά την διάρκεια δειγματοληψίας πεδίου.

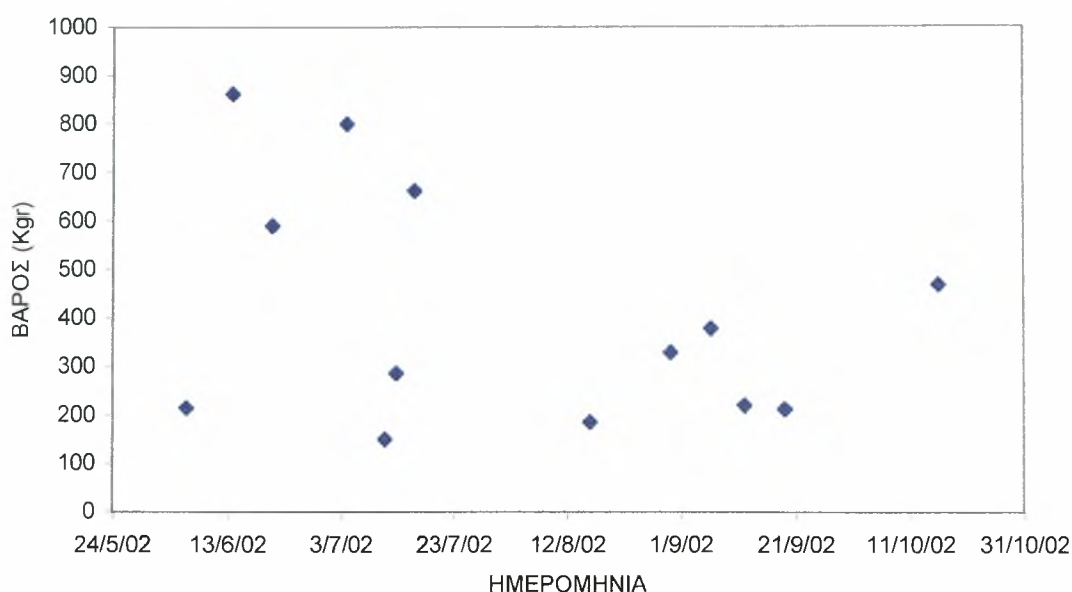
Πίνακας: 3.2.α: Βασικά στατιστικά στοιχεία για το συνολικό βάρος εκφόρτωσης

Συνολικό βάρος εκφόρτωσης αλιεύματος σε Kgr	
Πλήθος αλιευτικών ταξιδιών (δειγματοληψίες)	13
Ελάχιστο βάρος εκφόρτωσης	150
Μέγιστο βάρος εκφόρτωσης	862
Μέσος όρος	412,615
Διακύμανση	59106,256
Τυπική απόκλιση	243,117

Παράλληλα σχεδιάστηκαν και παρουσιάζονται, το ιστόγραμμα συχνοτήτων για το συνολικό βάρος εκφόρτωσης, καθώς και το διάγραμμα διασποράς του συνολικού βάρους της εκφόρτωσης σε σχέση με την ημέρα δειγματοληψίας.



Γράφημα 3.2.β: Ιστόγραμμα κατανομών συνολικού βάρους εκφόρτωσης ανά ταξίδι.



Διάγραμμα (3.2.γ): Διάγραμμα διασποράς του συνολικού βάρους της εκφόρτωσης σε σχέση με την ημέρα δειγματοληψίας.

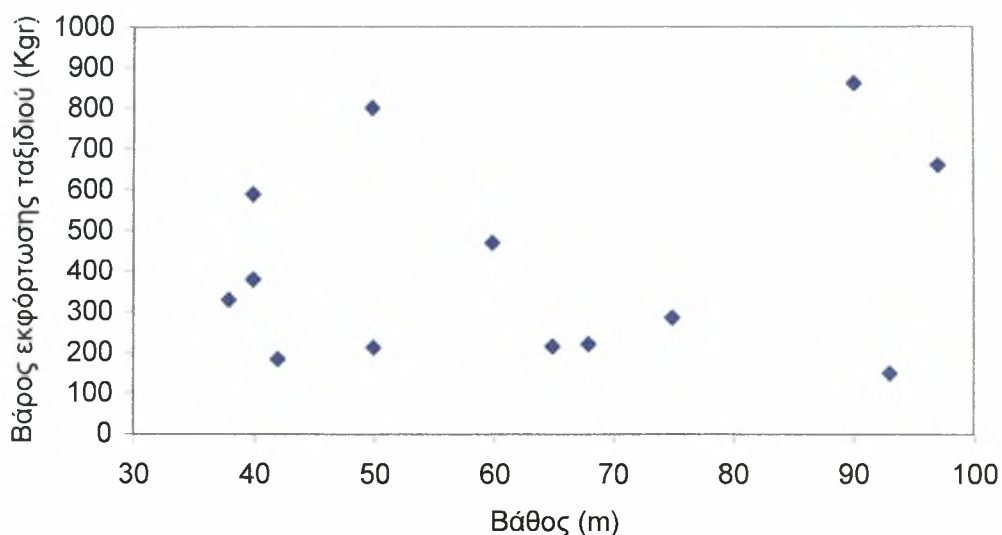
Όπως προαναφέρθηκε το γρι-γρι είναι ένα αλιευτικό εργαλείο το οποίο αλιεύει στην επιφάνεια και φθάνει περίπου σε μέγιστη απόσταση από την επιφάνεια 30 μέτρα. Έτσι η παράμετρος του βάθους εξετάστηκε ως επιπλέον παράγοντας ο οποίος μας δίνει μία πιο σαφή αντίληψη για την περιοχή αλιείας. Είναι φανερό από τον πίνακα ο οποίος περιέχει τα βασικά στατιστικά στοιχεία που υπολογίστηκαν ο μέσος όρος του βάθους των περιοχών που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες είναι τα 62 μέτρα, ενώ μία δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε πολύ κοντά στην περιοχή του μέγιστου βάθους το Παγασητικού κόλπου.

Στον πίνακα (3.2.δ) εμφανίζονται τα βασικά στατιστικά στοιχεία που υπολογίστηκαν για τον παράγοντα «βάθος της περιοχής αλιείας».

Πίνακας 3.2.δ: Βασικά στατιστικά χαρακτηριστικά για τον παράγοντα βάθος όπως αυτός καταγράφηκε στην διάρκεια δειγματοληψίας πεδίου.

Παράγοντας βάθος	
Πλήθος αλιευτικών ταξιδιών (δειγματοληψίες)	13
Ελάχιστο βάθος (μέτρα)	38
Μέγιστο βάθος (μέτρα)	97
Μέσος όρος	62,153
Διακύμανση	451,641
Τυπική απόκλιση	21,251

Στην συνέχεια παρουσιάζεται το διάγραμμα διασποράς του βάθους της περιοχής αλιείας σε σχέση με το συνολικό βάρος εκφόρτωσης των αλιευμάτων που αλιεύθηκαν σε αυτό το βάθος και σε κάθε ταξίδι. (Διάγραμμα: 3.2.ε)



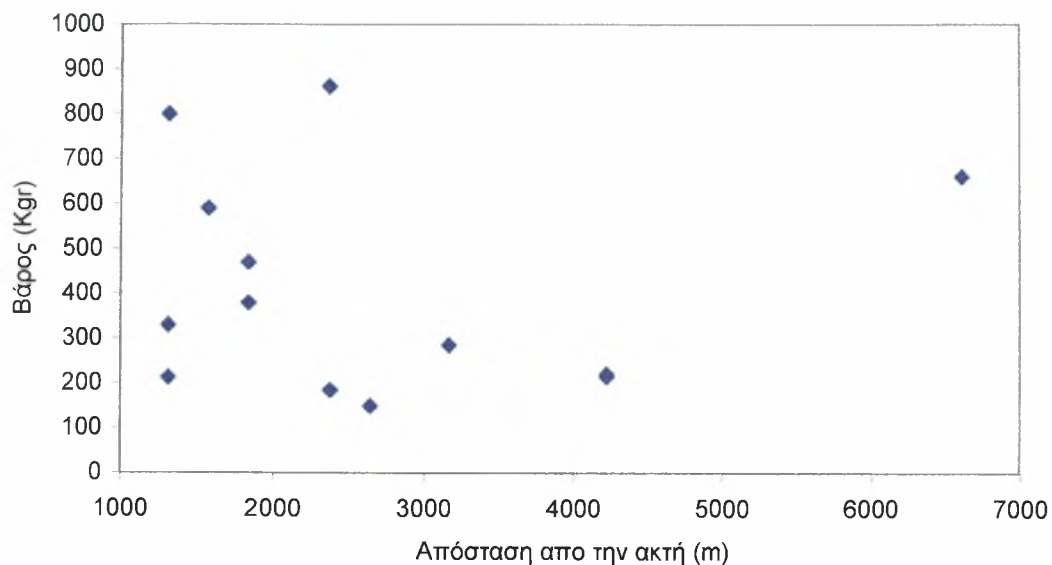
Διάγραμμα 3.2.ε: Διάγραμμα διασποράς συνολικού βάρους εκφόρτωσης σε σχέση με το βάθος της περιοχής δειγματοληψίας.

Στον πίνακα (3.2.στ) παρουσιάζονται τα βασικά στατιστικά χαρακτηριστικά που υπολογίστηκαν για τον παράγοντα «απόσταση περιοχής αλιείας από την ακτή» όπως αυτός διαμορφώθηκε κατά την διάρκεια της διαδικασίας δειγματοληψίας.

Πίνακας 3.2.στ: Βασικά στατιστικά χαρακτηριστικά που υπολογίστηκαν για τον παράγοντα «απόσταση περιοχής αλιείας από την ακτή»

Απόσταση περιοχής αλιείας από την ακτή σε μέτρα	
Πλήθος αλιευτικών ταξιδιών (δειγματοληψίες)	13
Ελάχιστη απόσταση	1322,857
Μέγιστη απόσταση	6614,285
Μέσος όρος	2686,417
Διακύμανση	2401471,246
Τυπική απόκλιση	1549,668

Εν συνεχεία παρουσιάζεται το διάγραμμα διασποράς της απόστασης της περιοχής αλιείας από την ακτή σε σχέση με το συνολικό βάρος εκφόρτωσης των αλιευμάτων που αλιεύθηκαν σε αυτό το βάθος και σε κάθε ταξίδι. (Διάγραμμα: 3.2.ζ)



Διάγραμμα 3.2.η: Διάγραμμα διασποράς συνολικού βάρους εκφόρτωσης σε σχέση με την απόσταση της περιοχής δειγματοληψίας από την ακτή.

□ 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Μέσα από την παρούσα εργασία, την ανάλυση, και μοντελοποίηση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από την ιχθυόσκαλα του Βόλου έγινε φανερή η επίδραση των παραγόντων που μελετήθηκαν, «μήκος, ιπποδύναμη και χωρητικότητα σκάφους» στον συνολικό όγκο του εκφορτώμενου αλιεύματος. Είναι προφανές ότι για την αξιοποίηση του παράγοντα «μήνας δειγματοληψίας» απαιτείται η συλλογή δεδομένων μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας, πέραν μιας αλιευτικής περιόδου, γεγονός που δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

Τα αποτελέσματα της μελέτης υποδεικνύουν ότι η χρησιμοποίηση των γενικευμένων γραμμικών μοντέλων για την ανάλυση των δεδομένων της αλιευτικής παραγωγής στην ιχθυόσκαλα του Βόλου, μπορεί να έχει άμεση πρακτική εφαρμογή, λόγω της σημαντικής μείωσης της διακύμανσης των δεδομένων που επέτυχε. Όμως είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι επιπρόσθετα συμπληρωματικά στοιχεία μπορούσαν πιθανότατα να επιφέρουν μεγαλύτερη μείωση της διακύμανσης.

Θέλοντας λοιπόν να σχολιάσουμε τα αποτελέσματα τόσο της γραφικής όσο και της στατιστικής ανάλυσης των παραγόντων που μελετήθηκαν, μπορούμε να αναφέρουμε ότι όπως θα αναμενόταν η αλιευτική παραγωγή φαίνεται να αυξάνει όσο η ικανότητα του αλιευτικού σκάφους, η οποία εκφράζεται μέσα από τα τεχνικά του χαρακτηριστικά (ιπποδύναμη, μήκος, χωρητικότητα), αυξάνεται.

Το συνολικό μήκος του αλιευτικού σκάφους, παράγοντας ο οποίος εμφανίζεται από την μοντελοποίηση των δεδομένων να εξηγεί σε μεγαλύτερο ποσοστό το συνολικά εκφορτώμενο αλιεύμα, αποτελεί έναν βασικό παράγοντα που επιδρά στην αύξηση της συνολικής εκφόρτωσης. Το μεγαλύτερο συνολικό μήκος σκάφους μπορεί να συμβαδίσει με την ύπαρξη μια σειράς πλεονεκτημάτων και επιπλέον βοηθημάτων τα οποία δύνανται να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην διαδικασία της αλιείας. Έτσι το μεγάλο μήκος σκάφους είναι σύμφωνο με την παρουσία πολυμελούς πληρώματος και εργατών, την παρουσία ισχυρών βαρούλκων και γερανών, χαρακτηριστικά που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην αλιεία με γρι-γρι και συμβάλουν καθοριστικά στον αποτελεσματικό και γρήγορο σχηματισμό του σάκου αλιείας καθώς και στην γρήγορη ανάσυρση των δικτύων στο σκάφος. Παράλληλα όμως με την αύξηση της αλιευτικής ικανότητας με την αύξηση του μεγέθους του σκάφους, λόγω πιθανής ύπαρξης βέλτιστου τεχνολογικού εξοπλισμού και ανθρώπινου δυναμικού, σημαντική θα μπορούσε να αποδειχθεί η ικανότητα των

μεγαλύτερων σκαφών να αλιεύουν απρόσκοπτα σε καιρικές συνθήκες οι οποίες θα δημιουργούσαν προβλήματα σε μικρότερα σκάφη.

Στο διάγραμμα του συνολικού βάρους της εκφόρτωσης σε σχέση με την ισχύ του κινητήρα των αλιευτικών σκαφών (ιπποδύναμη) είναι εμφανής μια τάση αύξησης του συνολικού βάρους της εκφόρτωσης όσο η ιπποδύναμη του κινητήρα αυξάνεται. Ένα αλιευτικό σκάφος που διαθέτει μεγάλη ιπποδύναμη έχει την δυνατότητα τόσο να προσεγγίσει το σημείο της αλιείας, όσο και να επιστρέψει στο λιμάνι όπου θα εκφορτώσει τα αλιεύματα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ένα αλιευτικό σκάφος με κινητήρα μεγάλης ιπποδύναμης είναι ικανό για πιο γρήγορη εύρεση νέων αλιευτικών αποθεμάτων και σε μακρινές αποστάσεις από το λιμάνι εκφόρτωσης των αλιευμάτων. Στην προκειμένη περίπτωση βέβαια η μεγάλη ιπποδύναμη κινητήρα λόγω της περιορισμένης επιφάνειας του Παγασητικού κόλπου μπορεί να μην διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην τελική απόσταση του σημείου αλιείας από την ιχθυόσκαλα εκφόρτωσης, όμως συμβάλει καθοριστικά στην αναζήτηση αλιευμάτων εξετάζοντας με το ειδικό βυθόμετρο πολλές περιοχές σε σύντομο χρονικό διάστημα. Τέλος μία πολύ σημαντική παράμετρος, που εισαγάγει η ιπποδύναμη του κινητήρα, είναι η ώρα κατάπλου του σκάφους στην ιχθυόσκαλα. Η παράμετρος αυτή δεν σχετίζεται άμεσα με την αλιευτική διαδικασία αυτή καθ' αυτή αλλά με την επιχειρηματική στρατηγική και πιθανόν να εξηγεί ένα ποσοστό της τάσης αύξησης που εμφανίζει το βάρος συνολικής εκφόρτωσης με την αύξηση της ιπποδύναμης του σκάφους. Αλιευτικά σκάφη με μεγάλη ιπποδύναμη κινητήρα διανύουν μεγάλες αποστάσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα να έχουν την δυνατότητα να πραγματοποιήσουν περισσότερες «καλάδες» και να μην σταματούν την διαδικασία της αλιείας νωρίτερα, έτσι ώστε να δύνανται να βρεθούν πριν από άλλα αλιευτικά σκάφη στην ιχθυόσκαλα και να επιτύχουν με αυτό τον τρόπο ικανοποιητικές τιμές για τα αλιεύματά τους.

Ο παράγοντας GRT σκάφους (ολική χωρητικότητα) συνακόλουθα, εμφανίζεται και αυτός να εξηγεί σε ένα βαθμό μέσω της μοντελοποίησης των δεδομένων το συνολικά εκφορτούμενο αλιεύμα. Αν και η αύξηση του ολικού μήκους του σκάφους δεν συνεπάγεται και απαραίτητα και την αύξηση του GRT του σκάφους, καθώς και ένα σκάφος με μεγάλο ολικό μήκος μπορεί να εμφανίζει μικρό GRT, όμως όπως είναι εύκολα αντιληπτό ένα σκάφος με μεγάλο GRT διαθέτει μεγάλο ολικό μήκος.

Στο δεύτερο κομμάτι της παρούσας εργασίας όπου και πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες πεδίου, με σκοπό μια πιο συγκεκριμένη προσέγγιση στην διαδικασία

της αλιείας, εξετάστηκαν δύο επιπλέον ανεξάρτητοι παράγοντες: το βάθος της περιοχής αλιείας και η απόσταση αυτής από την ακτή.

Η παράμετρος βάθος περιοχής αλιείας εξετάστηκε ως επιπλέον παράγοντας ο οποίος μας δίνει μία πιο σαφή αντίληψη για την περιοχή αλιείας. Είναι φανερό από τον πίνακα ο οποίος παρουσιάστηκε στα αποτελέσματα της εργασίας και ο οποίος παρουσιάζει τα βασικά στατιστικά στοιχεία που υπολογίστηκαν, ότι ο μέσος όρος του βάθους των περιοχών που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες είναι τα 62 μέτρα, ενώ μία δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε πολύ κοντά στην περιοχή του μέγιστου βάθους του Παγασητικού κόλπου. Παράλληλα κρίνεται σκόπιμο να αναφέρουμε ότι η αλιεία σε βάθη πολύ κοντά στο συνολικό ύψος του διχτυού εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους για την ακεραιότητα του διχτυού. Σε βραχώδη περιοχές και κατά την διαδικασία όπου η διάμετρος της κάτω περιοχής του διχτυού μειώνεται για να σχηματιστεί ο σάκος μπορεί να εγκλωβιστούν σε αυτόν μεγάλες πέτρες ή βράχια και να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές. Έτσι το ελάχιστο βάθος της περιοχής αλιείας κατά την διάρκεια των ταξιδιών υπολογίστηκε στα 38 μέτρα.

Λαμβάνοντας υπόψη την βυθομετρία του Παγασητικού κόλπου μπορούμε να αναφέρουμε ότι το βάθος σχετίζεται άμεσα και με την απόσταση της εκάστοτε περιοχής από την ακτή καθώς ο Παγασητικός δεν παρουσιάζει έντονες βυθομετρικές διακυμάνσεις, αλλά παρουσιάζει μια σταδιακή και ομαλή αύξηση φθάνοντας το μέγιστο βάθος περίπου στο κέντρο του.

Παρατηρώντας το διάγραμμα διασποράς του βάθους του σταθμού δειγματοληψίας σε σχέση με το συνολικό βάρος εκφόρτωσης, δεν είναι εμφανής μια σημαντική συσχέτιση του βάθους με το συνολικό βάρος αλιεύματος. Το γεγονός αυτό θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι είναι αποτέλεσμα τόσο της φύσης του ίδιου του αλιευτικού εργαλείου, το οποίο αλιεύει σε βάθη κοντά στην επιφάνεια, όσο και της φύσης του Παγασητικού κόλπου, όπου το μέγιστο βάθος κυμαίνεται κοντά στα 100 μέτρα και επομένως η διακύμανση του παράγοντα βάθους είναι μικρή.

Η απόσταση της περιοχής όπου πραγματοποιείται η αλιεία, από την ακτή, αποτελεί όπως και το βάθος ένα από τα χαρακτηριστικά του αλιευτικού πεδίου, που εξετάστηκαν στις δειγματοληψίες πεδίου. Εξετάζοντας λοιπόν τα στατιστικά στοιχεία για την ανεξάρτητη μεταβλητή, απόσταση του πεδίου δειγματοληψίας από την ακτή, είναι φανερό ότι ο μέσος όρος πλησιάζει προς την ελάχιστη τιμή γεγονός που υποδηλώνει την επιλογή πεδίων δειγματοληψίας κοντά στην ακτή. Παράλληλα δεδομένου ότι το σύνολο των σταθμών δειγματοληψίας είναι ενταγμένο μέσα στα

όρια του Παρασητικού κόλπου μας ανάγει αυτόματα σε μία περιορισμένη διακύμανση των τιμών.

Όπως είναι φυσικό στα πλαίσια της εργασίας αυτής η παρουσία μας στο σκάφος περιορίστηκε στο βαθμό της παρατήρησης, ενώ η ευθύνη για τις επιλογές τις αλιείας καθώς και του αλιευτικού πεδίου ανήκε αποκλειστικά στον κυβερνήτη του αλιευτικού σκάφους. Το γεγονός της επιλογής του αλιευτικού πεδίου και κατ' επέκταση της απόστασης αυτού από την ακτή είναι μια διαδικασία η οποία προϋποθέτει τόσο την μεγάλη εμπειρία από την πλευρά του καπετάνιου όσο και τον συνυπολογισμό πολλών παραγόντων. Παράγοντες όπως: εποχή και διάρκεια της ημέρας, καιρικές συνθήκες, ικανότητα του σκάφους, επιλογές άλλων σκαφών για περιοχές αλιείας, (ανταγωνισμός για συγκεκριμένα αλιευτικά πεδία), είδος στόχος της αλιείας και διακύμανση των τιμών του είδους αυτού καθώς και άλλων παραγόντων όπως είναι φήμες για μεγάλα κοπάδια ψαριών καθώς ακόμα και προλήψεις του καπετάνιου για κάποιες συγκεκριμένες περιοχές, είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν και να αξιοποιηθούν. Αδιαμφισβήτητα όμως κύριος στόχος της επιλογής του σημείου αλιείας είναι η μέγιστη δυνατή απόδοση της αλιείας.

4.1 Προβλήματα δειγματοληψίας και αλιείας.

Κατά την διαδικασία της συλλογής δεδομένων από τον αλιευτικό συνεταιρισμό του Βόλου δεν κατέστη δυνατό να συγκεντρωθούν στοιχεία για τις ακριβείς περιοχές αλιείας και άλλα επιπρόσθετα στοιχεία για την αλιεία καθώς οι αλιείς είτε δεν επιθυμούν να αποκαλύπτουν τις ακριβείς περιοχές αλιείας καθώς θεωρούν τη γνώση των περιοχών επαγγελματικό μυστικό, είτε είναι καχύποπτοι σε κάθε είδους ερωτήσεις για έρευνα, με αποτέλεσμα την παρουσίαση ψευδών στοιχείων και κατά συνέπεια την εξαγωγή πλασματικών συμπερασμάτων.

Παράλληλα ένα γεγονός που επηρέασε την σειρά των δεδομένων ήταν η απουσία ενός ή περισσότερων σκαφών από το άθροισμα των δέκα σκαφών σε κάποιες από τις ημέρες δειγματοληψίας καθώς είτε λόγο κακών καιρικών συνθηκών είτε για άλλους άγνωστους λόγους δεν απέπλευσαν εκείνες τις ημέρες για αλιεία.

Το γεγονός ότι η αλιεία με γρί-γρί νύκτας έχει άμεση εξάρτηση από το είδος και την ένταση της φωτεινής πηγής που τοποθετείται για την προσέλκυση των ψαριών μας οδηγεί εύκολα στο συμπέρασμα ότι η αποδοτικότητα του αλιευτικού

εργαλείου έχει άμεση σχέση με την διάρκεια της νύκτας, καθώς και με την φάση στην οποία βρίσκεται η σελήνη. Έτσι τα προβλήματα της αλιείας που σχετίζονται με την ένταση της φωτιστικής πηγής εστιάζονται στο γεγονός μειωμένης αποδοτικότητας του εργαλείου λόγω μειωμένης προσέλκυσης ψαριών και πιο συγκεκριμένα αναλύονται παρακάτω.

Η ύπαρξη μικρής διάρκειας νύκτας κατά τους θερινούς μήνες μειώνει την αποδοτικότητα του αλιευτικού εργαλείου σε σχέση με την προσέλκυση ιχθύων στην αλιευτική πηγή. Το πρόβλημα αυτό δεν μπορεί να αντιμετωπισθεί και είναι φανερό ότι τα χρονικά περιθώρια αλίευσης περιορίζονται κατά τους θερινούς μήνες καθώς η αλιεία εξαρτάται άμεσα από την διάρκεια της νύκτας.

Ένα δεύτερο πρόβλημα αναφορικά με την αποδοτικότητα της φωτεινής πηγής είναι η παρουσία της σελήνης. Η αλιεία των γρι-γρι νύκτας διακόπτεται κατά την πανσέληνο καθώς και δύο νύκτες πριν και μετά την νύκτα που εμφανίζεται πανσέληνος. Παρόλα αυτά η ένταση του φωτός που προέρχεται από την σελήνη αυξάνεται όσο ημερολογιακά πλησιάζουμε στην πανσέληνο με αποτέλεσμα και την σταδιακή μείωση της απόδοσης του αλιευτικού εργαλείου. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού οι αλιείς προγραμματίζουν την ώρα του απόπλου ανάλογα με την φάση της σελήνης και την ώρα που έχει την μέγιστη φωτεινότητά της.

Επιπρόσθετα μειωμένη αποδοτικότητα των φωτεινών πηγών και κατά συνέπεια και του αλιευτικού εργαλείου παρουσιάζεται όταν οι φωτεινές πηγές τοποθετούνται κοντά σε ακτές στις οποίες υπάρχει ισχυρός φωτισμός από κατοικημένες περιοχές, δημοτικός φωτισμός και άλλου είδους δραστηριότητες κατά τις οποίες δημιουργούνται φωτεινές εστίες.

Ένα άλλο πρόβλημα που μπορεί να παρουσιαστεί κατά την διάρκεια της δειγματοληψίας με το συγκεκριμένο εργαλείο είναι οι ζημιές και η δημιουργία ανοιγμάτων στο δίχτυ, γεγονότα τα οποία μπορούν να οδηγήσουν στην διαφυγή των εγκλωβισμένων στο σάκο ιχθύων. Το πρόβλημα αυτό είναι κοινό σε όλα τα είδη αλιείας με δίχτυα και δύναται να δημιουργηθεί από αντικείμενα που υπάρχουν στο βυθό όπως πέτρες ή άλλου είδους αντικείμενα που έχουν απορριφθεί στο βυθό μιας περιοχής. Το πρόβλημα αυτό μπορεί να αντιμετωπισθεί επί τόπου στο σκάφος αν παρουσιασθεί σε περιορισμένη έκταση, αν όμως παρουσιασθεί εκτεταμένη βλάβη στο δίχτυ η αλιεία διακόπτεται.

Τα ισχυρά ρεύματα τέλος που μπορεί να επικρατούν σε μία περιοχή αποτελούν επίσης ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα για την αλιεία με γρι-γρι. Τα

ισχυρά ρεύματα εμποδίζουν την σωστή κυκλική τοποθέτηση των δικτύων με αποτέλεσμα την διαφυγή του μεγαλύτερου ποσοστού των συγκεντρωμένων ιχθύων. Η αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος πραγματοποιείται μόνο με σωστούς χειρισμούς από τον κυβερνήτη του σκάφους, οι οποίοι είναι αποτέλεσμα πολύχρονης εμπειρίας.

Κλείνοντας το κεφάλαιο σχετικά με τα προβλήματα της δειγματοληψίας με την χρήση του γρι-γρι, κρίνεται σκόπιμο να αναφέρουμε τον ανταγωνισμό μεταξύ των αλιευτικών σκαφών σε μια συγκεκριμένη περιοχή ενός αλιευτικού πεδίου. Το γεγονός αυτό οδηγεί πολλά σκάφη να αναζητήσουν διαφορετικά αλιευτικά πεδία αν μια περιοχή οριοθετηθεί από τις πλωτές λάμπες ενός άλλου σκάφους.

Είναι εμφανές λοιπόν ότι η δειγματοληψία με την χρήση του γρι-γρι νύκτας είναι μια διαδικασία που ενέχει αρκετά τεχνικά προβλήματα, αντιμετωπίσιμα ή μη. Το γεγονός όμως ότι τα προβλήματα αυτά εμφανίζονται συστηματικά σε φυσιολογικό βαθμό παράλληλα με το γεγονός ότι εμφανίστηκαν και κατά τις δειγματοληψίες της παρούσας εργασίας, μας παρέχουν την δυνατότητα να θεωρούμε ότι οι δειγματοληψίες της παρούσας εργασίας ανταποκρίνονται στις πραγματικές συνθήκες αλιείας.

□ 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ

• Ελληνική βιβλιογραφία.

Θεοδώρου Α.Ι & Πετυχάκης, 2000. Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού κόλπου. Τελική έκθεση, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Κόλιου- Μήτσιου Α., 2000. Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού κόλπου. Τελική έκθεση, Δημόσια Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης, Βόλος.

Λαμπροπούλου και Παπακωνσταντίνου, 2003: Αλιευτική παραγωγή μηχανοτρατών: σύσταση αλιεύματος και παράγοντες που τα επηρεάζουν. Βιβλίο περιλήψεων 7ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας & Αλιείας, σελ:196

Μαραβέλιας Χ., 2001, Αλιεία – Αλιευτική Τεχνολογία, Πανεπιστημιακές παραδόσεις, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Νεοφύτου Χ., 2003: Βιολογία υδρόβιων ζωικών οργανισμών, Πανεπιστημιακές παραδόσεις. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Παπαναστασίου Δημήτριος, Π.. Αλιεύματα. Περιστέρι: "Ιων", 1980.

Πετράκης Γ., 2000. Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού κόλπου. Τελική έκθεση, ΕΚΘΕ, Αθήνα.

Τζώρτζιος Ι. Στέργιος, 2001, Βιομετρία με τη χρήση Η/Υ, Πανεπιστημιακές παραδόσεις, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας

Ψόχιου Ελένη, Πετυχάκης Γιώργος, Τριανταφύλλου Γιώργος, Κόλου Αναστασία, Θεωδόρου Αθανάσιος. Μελέτη της δυναμικής του Παγασητικού Κόλπου. Πρακτικά 11 συνεδρίου Ιχθυολόγων 2003. Σελ 31-34.

• Διεθνής βιβλιογραφία.

Anonymous, 1996: SPSS: SPSS Advanced Statistics 7,0 Update.

Chamblers, J.M. & Hastie, T.J., 1992. Statistical models in S. New York: Chapman & Hall.

- Goni, R., Alvarez, F & Adlerstein, S., 1999. Application of generalized linear modelling to catch rate analysis of Western Mediterranean fisheries: the Castellon trawl fleet as a case study. *Fisheries Research*, 42, 291-302.
- Labropoulou, M., Maravelias, C.D., & Papaconstantinou, C., 2003. Factors affecting commercial trawl fleet landings in a multispecies fishery. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83, 205-215.
- Maravelias C. D. and Haralabous J., 2000: Fisheries modelling of survey data: an outline of recent advances. Βιβλίο πρακτικών 6ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας & Αλιείας, σελ:186.
- Maravelias C. D., Papaconstantinou C., Geographic seasonal and bathymetric distribution of demersal fish species in the eastern Mediterranean. IN PRESS, *J. Appl. Ichth.*
- Maravelias, C.D., & Papaconstantinou, C., 2003. Size-related habitat use, aggregation patterns and abundance of anglerfish (*Lophius budegassa*) in the Mediterranean Sea determined by generalized additive modelling. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83, 1171-1178.
- Petihakis, G., Triantafyllou, G., Koliou, A., & Theodorou, A., 2002. Exploring the Dynamics of a Marine Ecosystem (Pagasitikos Gulf, Western Aegean, Greece) through the Analysis of Temporal and Spatial Variability of Nutrients. *Littoral 2002*, 22-26 September. Porto, Portugal.
- Petrakis, G., Kallianiotis, A., Chilari, A. and Tsamis, E., 2002. Analysis of landings of the fishing cooperative of Volos. Project report: The purse seine landings composition in Eastern and Central Mediterranean. Contract Number: DGXIV 99/035.
- Stergiou K. I., Petrakis G., Politou C. – Y., 1996, Small – scale fisheries in the South Euboikos Gulf (Greece): species composition and gear competition, *Fisheries Research*, 26, pp: 325 – 336.
- Tserpes G. and Peristeraki P., 2002: Trends in the abundance of demersal species in the Southern Aegean. *Sci. Mar.* 66(Suppl. 2) : 243 – 252.
- Tserpes G., Fiorentino F., Levi D., Cau A., Murenu M., Zamboni A., Papaconstantinou C., 2002: Distribution of *mullus barbatus* and *M. surmuletus* (Osteichthyes: Perciformes) in the Mediterranean shelf: Implications for management. *Sci. Mar.* 66(Suppl. 2) : 39 – 54.

Venables, W.N. & Ripley, B.D., 1999. Modern applied statistics with S-Plus. New York: Springer-Verlag.

- **Πηγές στο διαδίκτυο**

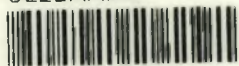
<http://www.fishbase.org>

http://octopus.gma.org/herring/harvest_and_processing/seining/default.asp

<http://www.trimarine-usa.com/operations/fleet.html>



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000097427