

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Εργαστήριο Ιχθυολογίας-Υδροβιολογίας

**ΤΣΙΤΣΙΚΑ ΕΥΘΥΜΙΑ**  
**ΓΕΩΠΟΝΟΣ**

**Μελέτη της αλιευτικής παραγωγής των γρι-γρι στον**  
**Παγασητικό Κόλπο.**



**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**ΒΟΛΟΣ, 2004**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 4223/1  
Ημερ. Εισ.: 17-12-2004  
Δωρεά: Συγγραφέα  
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ  
639.22  
ΤΣΙ

### Μέλη της Τριμελούς Συμβουλευτικής και Εξεταστικής Επιτροπής:

- Χ. ΝΕΟΦΥΤΟΥ <sup>1,2</sup>: Καθηγητής Τμήματος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Κ. ΣΤΕΡΓΙΟΥ <sup>2</sup>: Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Χ. ΜΑΡΑΒΕΛΙΑΣ <sup>2</sup>: Λέκτορας Τμήματος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

<sup>1</sup>: Επιβλέπων Καθηγητής

<sup>2</sup>: Μέλη της Συμβουλευτικής και Εξεταστικής Επιτροπής

Στους γονείς μου Βασίλη και Σόνια  
και στον αδερφό μου Γιάννη

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στη παρούσα εργασία παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν όλα τα είδη που αλιεύθηκαν από ένα γρι-γρι νύχτας στον Παγασητικό. Επιπρόσθετα, έγινε μια προσπάθεια μελέτης των παραγόντων που μπορούν να επηρεάσουν την αλιευτική παραγωγή του γρι-γρι με τη χρήση των Γενικευμένων Γραμμικών Μοντέλων. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε την περίοδο Μαρτίου – Νοεμβρίου 2003 στον Παγασητικό Κόλπο. Για τις αλιεύσεις χρησιμοποιήθηκε το γρι-γρι νύχτας «**Καπετάν Θανάσης**».

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή κ. Χρήστο Νεοφύτου για το ενδιαφέρον του κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω το μέλος της συμβουλευτικής επιτροπής Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Στεργίου για τις ουσιαστικές διορθώσεις της εργασίας μου καθώς και για την συνεργασία του.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω το τρίτο μέλος της συμβουλευτικής επιτροπής, Λέκτορα κ. Χρίστο Μαραβέλια για την άψογη συνεργασία, τις πολύτιμες και ουσιαστικές γνώσεις, τη βοήθεια σε υλικό εξοπλισμό και την ηθική υποστήριξη που μου προσέφερε από την αρχή μέχρι το πέρας αυτής της εργασίας.

Πολλές ευχαριστίες οφείλω στον καπετάνιο του σκάφους όπου διεξήχθη η εργασία κ. Γιώργο Μόσχο καθώς και τα μέλη του πληρώματός του. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Ιωάννη Χαραλάμπους, τον κ. Γιώργο Σταματά, τον κ. Τάσο Κατσιόπουλο, τον κ. Γιώργο Οικονόμου και την κ. Σταυρούλα Αυφαντή χωρίς τη βοήθεια των οποίων δεν θα ήταν δυνατή η διεκπεραίωση αυτής της εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την απεριόριστη συμπαράσταση, την οικονομική τους υποστήριξη όλα τα χρόνια της φοίτησής μου, καθώς και για την ενθάρρυνση που μου έδωσαν στις δύσκολες στιγμές. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δημήτρη και τους φίλους μου για την ηθική υποστήριξη.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Η οργάνωση της αλιείας στη χώρα μας.....	3
1.2. Προβλήματα που απασχολούν τη σύγχρονη αλιεία.....	5
1.3. Περιοχή έρευνας.....	6
1.3.1. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του Παρασητικού.....	7
α. Φυσικά χαρακτηριστικά.....	7
β. Χημικά χαρακτηριστικά.....	8
γ. Πρωτογενής παραγωγή.....	9
1.3.2. Η αλιευτική δραστηριότητα στον Παρασητικό κόλπο.....	9
1.3.3. Διαχειριστικά μέτρα.....	11
1.3.4. Η αλιευτική παραγωγή στον Παρασητικό κόλπο.....	11
<b>2. ΥΛΙΚΑ.....</b>	<b>13</b>
2.1. Συλλογή δεδομένων.....	13
2.1.1. Εποπτεία αλιείας.....	13
2.1.2. Ιχθυόσκαλα.....	13
2.1.3. Γρι-γρι.....	13
2.2. Λήψη στοιχείων.....	14
2.3. Μέθοδοι ανάλυσης.....	17
2.3.1. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των συνολικών εκφορτώσεων.....	19
2.3.2. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των εκφορτώσεων του γάδρου ( <i>Engraulis encrasicolus</i> ).....	19
2.3.3. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των εκφορτώσεων του κολιού ( <i>Scomber colias</i> ).....	20

2.3.4. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των εκφορτώσεων του σαμπανιού ( <i>Trachurus mediterraneus</i> ) .....	21
2.3.5. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των εκφορτώσεων του σαφριδιού ( <i>Trachurus trachurus</i> ) .....	22
2.3.6. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των εκφορτώσεων της φρίσσας ( <i>Sardinella aurita</i> ) .....	22
<b>3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>24</b>
3.1. Σύσταση του αλιεύματος .....	24
3.2. Συχνότητα εμφάνισης των συνολικών εκφορτώσεων .....	27
3.3. Μηνιαία συνολική εκφόρτωση ολόκληρης της αλιευτικής περιόδου .....	28
3.4. Εκφορτώσεις κάθε ταξιδιού .....	29
3.5. Εκφορτώσεις των 5 σημαντικότερων ειδών ανά ταξίδι κατά τη διάρκεια της αλιευτικής περιόδου .....	30
3.5.1. Εκφορτώσεις για το γαύρο ( <i>Engraulis encrasicolus</i> ) .....	30
3.5.2. Εκφορτώσεις για τον κολιό ( <i>Scomber colias</i> ) .....	31
3.5.3. Εκφορτώσεις για το σαμπανιό ( <i>Trachurus mediterraneus</i> ) .....	31
3.5.4. Εκφορτώσεις για το σαφρίδι ( <i>Trachurus trachurus</i> ) .....	32
3.5.5. Εκφορτώσεις για τη φρίσσα ( <i>Sardinella aurita</i> ) .....	33
3.6. Στατιστικές παράμετροι του μήκους κάθε είδους που αλιεύθηκε στη διάρκεια της μελέτης .....	34
3.7. Κατά μήκος συνθέσεις των ειδών που αλιεύθηκαν την περίοδο μελέτης .....	35
3.8. Ανάλυση των δεδομένων με την χρήση μοντέλων .....	37
3.8.1. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για τις συνολικές εκφορτώσεις .....	37
3.8.2. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για το γαύρο .....	39
3.8.3. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για το κολιό .....	39
3.8.4. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για το σαμπανιό .....	41

3.8.5. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για το σαφρίδι.....	43
3.8.6. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για τη φρίσσα.....	45
3.9. Σύγκριση των δεδομένων των 3 γρι-γρι που αλιεύουν στον Παγασητικό κόλπο	47
<b>4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>48</b>
Προβληματισμοί σχετικά με τις δειγματοληψίες κατά τη διάρκεια της εργασίας.....	54
α) Καιρικές συνθήκες.....	54
➤ <b>Αέρας</b> .....	<b>54</b>
➤ <b>Ρεύματα</b> .....	<b>54</b>
➤ <b>Θερμοκρασία</b> .....	<b>55</b>
β) Μηχανές σκαφών.....	55
γ) Φάση της σελήνης.....	56
δ) Διάρκεια ημέρας-νύχτας.....	56
ε) Απόσταση από την ακτή.....	56
στ) Δίχτυα.....	56
ζ) Ανταγωνισμός μεταξύ σκαφών.....	57
η) Κόστος.....	57
<b>5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>58</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>64</b>



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη παρούσα μελέτη καταγράφηκαν και αναλύθηκαν τα δεδομένα των ειδών που αλιεύθηκαν από ένα γρι-γρι νύχτας στον Παγασητικό. Παράλληλα, διευκρινίστηκαν οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την αλιευτική παραγωγή του γρι-γρι με τη χρήση των Γενικευμένων Γραμμικών Μοντέλων. Επιπρόσθετα, συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν δεδομένα εκφορτώσεων και των τριών γρι-γρι νύχτας που αλιεύουν στον Παγασητικό και εκφορτώνουν τα αλιεύματά τους στην ιχθυόσκαλα του Βόλου. Κατά τη διάρκεια της εργασίας αλιεύθηκαν συνολικά 18 είδη ψαριών και το συνολικό τους βάρος ανήλθε στα 15551 Kg. Ο γαύρος (*Engraulis encrasicolus*) αποτελούσε το αλίευμα όπου καταγράφηκαν οι μεγαλύτερες εκφορτώσεις (6680 Kg). Ακολούθησαν τα είδη φρίσσα (*Sardinella aurita*) (1755 Kg) και σαμπανιός (*Trachurus mediterraneus*) (1685 Kg). Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας έδειξαν ότι η αλιευτική παραγωγή επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από τους παράγοντες μήνας αλίευσης, αλιευτική περιοχή και βάθος αλίευσης. Όσον αφορά συγκεκριμένα είδη, οι εκφορτώσεις του είδους κολιός (*Scomber colias*) επηρεάζονται από το μήνα αλίευσης και οι εκφορτώσεις των ειδών σαμπανιός, σαφρίδι (*Trachurus trachurus*) και φρίσσα εξαρτώνται από το μήνα και το βάθος αλίευσης. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας φανέρωσαν ότι η χρησιμοποίηση των Γενικευμένων Γραμμικών Μοντέλων (GLM) για την ανάλυση των δεδομένων των συνολικών εκφορτώσεων του γρι-γρι και των εκφορτώσεων των ειδών κολιός, σαμπανιός, σαφρίδι και φρίσσα, μπορεί να έχει άμεση πρακτική εφαρμογή, λόγω της μείωσης της διακύμανσης των δεδομένων που επέτυχε, παρόλο που οι παράγοντες που συμπεριλήφθησαν στα μοντέλα είναι λίγοι. Η εργασία μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο βοήθημα σε μελλοντικές μελέτες της αλιευτικής παραγωγής του Παγασητικού κόλπου, καθώς συνδυάζει τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν την αλιευτική παραγωγή των γρι-γρι. Οι σχέσεις μεταξύ της αλιευτικής παραγωγής, των ειδών κολιός, σαμπανιός, σαυρίδι και φρίσσα και των παραγόντων μήνας αλίευσης, αλιευτική περιοχή και βάθος αλίευσης μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά σε μια μελλοντική λήψη διαχειριστικών μέτρων στην περιοχή του Παγασητικού κόλπου.

## ABSTRACT

In the present study were recorded and analyzed the data of landings obtained from a purse seine in Pagasitikos Gulf. Also, the factors that affect the catches of a purse seine were illuminated using Generalized Linear Model (GLMs). Moreover, data of landings of the three purse-seines that operate in Pagasitikos Gulf and discharge their landings in the fishing port-market of Volos were collected and analyzed. During this study 18 fish species were caught and their total weight was 15551 Kg. Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) was the main catch (6680 Kg), followed by round sardinella (*Sardinella aurita*) (1755 Kg) and mediterranean horse-mackerel (*Trachurus mediterraneus*) (1685 Kg). The results of the present study showed that the catches depend on a great extend on factors such as month, fishing area and depth. The catches of chub mackerel (*Scomber colias*) depended on the month. The catches of the species mediterranean horse-mackerel, horse mackerel (*Trachurus trachurus*) and round sardinella depended on the month and the depth. The results of the present study show that the usage of GLMs may have immediate application, because of the reduction of variance that was achieved, despite that the factors that were included in the model were few. The study can represent a useful aid in future studies of catches in Pagassitikos Gulf, since it combines the most important factors that affect the catches of purse-seines. The relationship between the total catches, the catches of the species chub mackerel, mediterranean horse-mackerel, horse mackerel and round sardinella and the factors such as the month of fishing, fishing area and depth of fishing can significantly contribute to a future enforcement of management measures in Pagasitikos Gulf.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι χρονοσειρές των αλιευτικών εκφορτώσεων παρέχουν σημαντικές ενδείξεις για μεταβολές στην αλιεία ή στο περιβάλλον (Paraconstantinou & Fargugio 2000, Machias et al. 2001). Τα τελευταία χρόνια οι ερευνητές προσπαθούν με τη βοήθεια μαθηματικών και στατιστικών μοντέλων να προσφέρουν μια εκτίμηση του ιχθυοαποθεμάτος και να προβλέψουν την πορεία των ιχθυοπληθυσμών των αλιευμάτων, ώστε να μπορέσουν να προτείνουν διαχειριστικές πολιτικές (Maravelias et al. 2003b).

Στην παρούσα εργασία καταγράφηκαν και αναλύθηκαν τα δεδομένα των ειδών που αλιεύθηκαν από ένα γρι-γρι νύχτας στον Παγασητικό. Επιπρόσθετα, έγινε μια προσπάθεια να διευκρινιστούν οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την αλιευτική παραγωγή του γρι-γρι με τη χρήση των Γενικευμένων Γραμμικών Μοντέλων. Τέλος, συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν δεδομένα εκφορτώσεων των τριών γρι-γρι νύχτας που αλιεύουν στον Παγασητικό και εκφορτώνουν τα αλιεύματά τους στην ιχθυόσκαλα του Βόλου.

Η εργασία έχει ως στόχο:

- (α) Τη μελέτη και ανάλυση των ειδών που αλιεύονται από ένα γρι-γρι νύχτας.
- (β) Τη βελτίωση των γνώσεων σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την αλίευση στον Παγασητικό Κόλπο.

### 1.1. Η οργάνωση της αλιείας στη χώρα μας.

Από διοικητικής άποψης, η αλιεία στην Ελλάδα διαχωρίζεται σε δύο κύριους κλάδους:

1. Την παράκτια αλιεία που διενεργείται με δίχτυα, παραγάδια, βιτζότρατες, παγίδες κ.λπ.
2. Τη μέση αλιεία που διενεργείται με μηχανότρατες και γρι-γρι. Ο στόλος της Ελλάδας στη μέση αλιεία αποτελείται από 650 σκάφη (Paraconstantinou et al. 2002, Υπουργείο Γεωργίας).

Δύο άλλοι μικρότερης σημασίας κλάδοι είναι η Μεσογειακή αλιεία (στις Μεσογειακές ακτές της Αφρικής) και η υπερπόντια ή Ατλαντική αλιεία.

Η αλιεία με γρι-γρι αποτελεί τον πιο αποτελεσματικό τύπο αλιευτικού εργαλείου στον κόσμο, όσον αφορά στο συνολικό βάρος αλιεύματος από μια

αλιευτική δραστηριότητα (King 1995). Τα γρι-γρι είναι εφοδιασμένα με κυκλικά δίχτυα και είναι χωρισμένα σε δύο κατηγορίες:

- A) Γρι-γρι νύχτας, το οποίο ψαρεύει πελαγικά είδη [π.χ. γαύρους (*Engraulis encrasicolus*), σαρδέλες (*Sardina pilchardus*), σαφρίδια (*Trachurus trachurus*), σαμπανιούς (*Trachurus mediterraneus*), φρίσσες (*Sardinella aurita*), κολιούς (*Scomber colias*), κοκάλια (*Caranx rhonchus*), λούτσους (*Sphyræna sphyraena*), γόπες (*Boops boops*), γοφάρια (*Pomatomus saltator*), σάλπες (*Sarpa salpa*), καλαμάρια (*Loligo vulgaris*), θράψαλα (*Todarodes sagittatus*), κέφαλους (*Mugil cephalus*)] και
- B) Γρι-γρι ημέρας, το οποίο ψαρεύει κυρίως μεσαίου μεγέθους πελαγικά είδη (π.χ. τονάκια, σκομβροειδή).

Δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο κατηγορίες όσον αφορά τον εξοπλισμό και την κατασκευή των σκαφών. Η διαφορά οφείλεται στη μεθοδολογία και στα είδη αλίευσης (Paraconstantinou & Farrugio 2000). Το πλήρωμα των γρι-γρι αποτελείται από 11-13 άτομα και ο αλιευτικός τους στόλος στην Ελλάδα περίπου αποτελείται από 350 σκάφη (Stergiou et al. 1997a, Υπουργείο Γεωργίας).

Στοιχεία για την αλιεία αυτών δίνονται στον Πίνακα 1.1. (Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδας, Διεύθυνση Ζωικής Παραγωγής, Τμήμα Αλιείας, Απολογιστική έκθεση εργασιών έτους 1998).

Πίνακας 1.1. Αλιευτική παραγωγή (1996-1998) (σε τόννους).

<b>A. ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΑΛΙΕΙΑ</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
<b>1. Υπερπόντια αλιεία</b>			
α) Ψαράδικα	5.600	7.790	7.695
β) Γαριδάδικα	4.890	2.790	2.575
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΥΠΕΡΠΟΝΤΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ</b>	<b>10.490</b>	<b>10.580</b>	<b>10.270</b>
<b>2. Μηχανότρατες Μεσογείου</b>	-	-	-
<b>3. Μέση Αλιεία</b>			
α) Μηχ/τες Ελ. Θαλασσών	32.000	34.880	21.329
β) Γρι-γρι (γενικά)	31.000	30.850	30.717
γ) Μικτά	-	-	12.339

#### 4. Παράκτια Αλιεία

α) Διχτυάρικα-Παραγ/ρικά

β) Γριγράκια-Πεζότρατες-Ξιφιάδικα 47.000 48.330 45.246

**ΣΥΝΟΛΟ ΑΛΙΕΙΑΣ 120.490 124.640 119.901**

---

#### Γ. ΑΛΙΕΙΑ ΣΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΥΔΑΤΑ

(Λίμνες, ποταμοί, λιμνοθάλασσες) 3.691 3.595 3.217

---

Παρά τα 17.000 Km ακτών η συμμετοχή της αλιείας στο ακαθάριστο γεωργικό προϊόν (Α.Γ.Π.) είναι μόλις 4,4%, ενώ το Α.Γ.Π. συμμετέχει κατά 14,7% στο ακαθάριστο εθνικό προϊόν (Α.Ε.Π.) (Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Διεύθυνση Αλιείας 2000). Το εισόδημα και η κατά κεφαλή παραγωγή των Ελλήνων ψαράδων είναι μικρά (Διεύθυνση Αλιείας, Υπουργείο Γεωργίας) και αυτός είναι ένα από τους λόγους που τα παιδιά των αλιέων αρνούνται να ακολουθήσουν τον κλάδο της αλιείας και να αναλάβουν την επιχείρηση των πατεράδων τους (<http://www.Pacificislands.cc.htm>). Σύμφωνα με τις πηγές του Υπουργείου Γεωργίας, οι εξαγωγές της χώρας μας, με προορισμό κυρίως χώρες της Ε.Ε, κυμάνθηκαν γύρω στους 45.000 τόνους ενώ οι εισαγωγές, προέλευσης κυρίως τρίτων χωρών, ήταν περί τους 90.000 τόνους. Επομένως, παρουσιάζεται έλλειμμα περίπου 45.000 τόνοι. Η ετήσια κατανάλωση ιχθυηρών και θαλασσινών στην Ελλάδα κατ' άτομο τα έτη 1995-1997 ήταν 25,4 Kg ([http://www.st.nmfs.gov/st1/fus /fus99/per\\_capita99.pdf](http://www.st.nmfs.gov/st1/fus /fus99/per_capita99.pdf)), ενώ τα έτη 1999-2001 κατέβηκε στα 14,33 Kg (Υπουργείο Γεωργίας, ΣΕΘ και Διεθνείς Οργανισμοί).

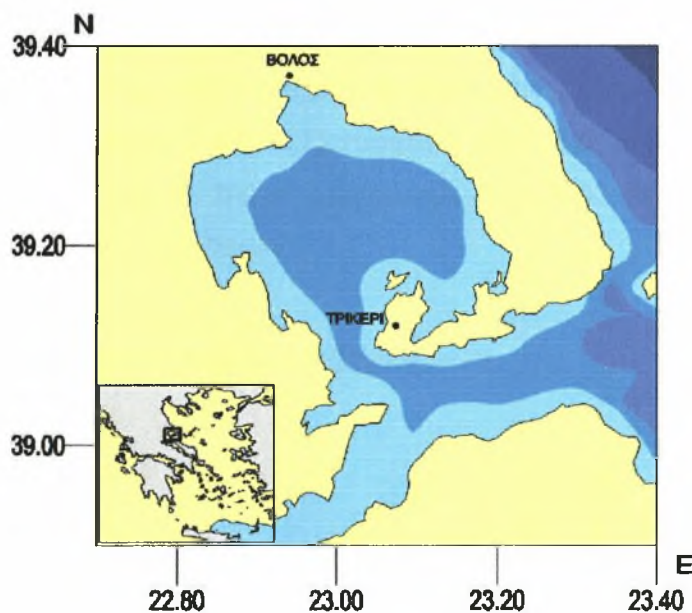
#### 1.2. Προβλήματα που απασχολούν τη σύγχρονη αλιεία.

Οι σύγχρονες μέθοδοι για τη ρύθμιση της αλιείας επικεντρώνονται στη διατήρηση της βιολογικής ή της οικονομικής αποδοτικότητας με τη θέσπιση ορίων αλίευσης, το κλείσιμο αλιευτικών περιοχών (Paraconstantinou & Farrugio 2000, Vasconcellos 2003), την απαγόρευση αλίευσης σε ορισμένες εποχές (Paraconstantinou & Farrugio 2000), την επιβολή του μεγέθους του ματιού των διχτυών (Rijnsdorp et al. 2000). Η μέση αλιεία είναι αντικείμενο μεγαλύτερων περιορισμών και απαγορεύσεων σε σχέση με την παράκτια αλιεία. Η αλιεία των βενθοπελαγικών ψαριών με μηχανότρατα απαγορεύεται στο σύνολο της χώρας κατά την καλοκαιρινή περίοδο (από την 1<sup>η</sup> Ιουνίου μέχρι την 30<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου), καθώς

επίσης και σε απόσταση ενός μιλίου από την ακτή. Σε μερικές περιοχές η εποχιακή απαγόρευση επιμηκύνεται και μπορεί να φθάσει τους 6-9 μήνες, ενώ η ελάχιστη απόσταση από την ακτή μπορεί να επεκταθεί στα 3 μίλια. Μερικοί κόλποι είναι κλειστοί στην αλιεία της μηχανότρατας καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Για τα γρι-γρι η εποχιακή απαγόρευση της αλιείας επεκτείνεται από τις αρχές του Δεκεμβρίου μέχρι το τέλος του Φεβρουαρίου και εφαρμόζεται από το 1991. Για τα γρι-γρι της νύχτας απαγορεύεται επιπλέον η εξάσκηση της αλιείας σε μικρότερη απόσταση από 100 m από την ακτή. Το ελάχιστο άνοιγμα ματιού για τα γρι-γρι νύχτας είναι 14 mm και για τα γρι-γρι ημέρας 40 mm (Υπουργείο Γεωργίας 1990).

### 1.3. Περιοχή έρευνας.

Η περιοχή μελέτης της παρούσας εργασίας ήταν ο Παγασητικός Κόλπος (Εικόνα 1.1).



Εικόνα 1.1. Περιοχή μελέτης στον Παγασητικό κόλπο.

Η περιοχή έχει μελετηθεί από πολλούς επιστήμονες. Ο Παγασητικός είναι ένας ημίκλειστος κόλπος στο Δυτικό Αιγαίο βόρεια της Εύβοιας. Περιβάλλεται από τις ορεινές περιοχές του Πηλίου (ανατολικά και νοτιοανατολικά), του Χαλκοδονίου (βόρεια), του Γκιούρα (δυτικά) και του Όρθυ (νοτιοδυτικά). Το μέγιστο βάθος του είναι 102 m και παρατηρείται στα ανατολικά του κόλπου, το μέσο βάθος του είναι 69

m, ενώ στο κεντρικό και εσωτερικό τμήμα του κόλπου τα βάθη κυμαίνονται μεταξύ 60 και 80 m, γεγονός που χαρακτηρίζει το σύστημα ως ρηχό. Η συνολική επιφάνεια του Παγασητικού κόλπου ανέρχεται στα 520 Km<sup>2</sup> και ο συνολικός του όγκος είναι 36 Km<sup>3</sup>. Ο Παγασητικός κόλπος συνδέεται με το Αιγαίο Πέλαγος και με το Βόρειο Ευβοϊκό μέσω του στενού (5,5 Km) και σχετικά βαθιού (80 m) διαύλου του Τρίκερι (Gabrielides & Friligos 1977, Gabrielides & Theocharis 1978, Bogdanos & Satsmadjis 1983, Friligos 1987, Friligos & Gotsis-Skretas 1989, ΕΚΘΕ 2000α,β,γ, Triantafyllou et al. 2001, Karageorgis et al. 2002, Petihakis et al. 2000, 2002, 2003, Smith & Papadopoulou 2003).

Στο βόρειο τμήμα του κόλπου βρίσκεται η πόλη του Βόλου με πληθυσμό περίπου 120.000 κατοίκους. Γύρω από τον Παγασητικό διεξάγεται ένα πλήθος αστικών, βιομηχανικών, αγροτικών και τουριστικών δραστηριοτήτων. Ο βιολογικός καθαρισμός λυμάτων τέθηκε σε λειτουργία το 1987. Κατά την αποξήρανση της λίμνης Κάρλας στις αρχές της δεκαετία του 1960 μέσω ενός αγωγού στο βόρειο τμήμα του Παγασητικού έφτασαν στον Παγασητικό τεράστιες ποσότητες θρεπτικών. Παρόλο που στην περιοχή δεν υπάρχουν ποταμοί είναι πολύ πιθανόν σημαντική ποσότητα ρύπων να εισέρχονται στον Παγασητικό μέσω ενός συστήματος καναλιών και μικρών χειμάρρων (ΕΚΘΕ 2000β, Karageorgis et al. 2002, Petihakis et al. 2000, 2002, 2003, Triantafyllou et al. 2001).

### *1.3.1. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του Παγασητικού.*

#### *α. Φυσικά χαρακτηριστικά*

- Οι **θερμοκρασίες** των υδάτινων μαζών παρουσιάζουν ετήσια διακύμανση της τάξης του 14,9 °C (από 12,5 °C το χειμώνα έως 27,4 °C το καλοκαίρι) (Gabrielides & Theocharis 1978, Bogdanos & Satsmadjis 1983, Friligos & Gotsis-Skretas 1989, Triantafyllou et al. 2001). Ο Παγασητικός κόλπος έχει ομογενοποιημένη στήλη νερού κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ κατά του θερινούς μήνες λαμβάνει χώρα σχηματισμός **θερμοκλινούς** στο βάθος μεταξύ των 20 με 40 m (Petihakis et al. 2002).
- Η τιμές της **αλατότητας** παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις: 32-38 ‰ (Bogdanos & Satsmadjis 1983, Triantafyllou et al. 2001), ενώ σύμφωνα με άλλες

μελέτες οι διακυμάνσεις είναι 22,2-37,2 ‰ (Gabrielides & Theocharis 1978, Friligos & Gotsis-Skretas 1989). Οι τιμές αυξάνονται με το βάθος εξαιτίας της εισροής επιφανειακών νερών χαμηλής αλατότητας από το Αιγαίο πέλαγος.

- Παρατηρείται ένας αντικυκλώνας στον Ανατολικό Παγασητικό (Maravelias & Papaconstantinou 2003a) και ένας κυκλώνας στον κεντρικό-δυτικό Παγασητικό (Petihakis et al. 2002).
- Λαμβάνει χώρα είσοδος νερών του Αιγαίου πελάγους μέσω του διαύλου του Τρίκερι (Petihakis et al. 2002).

#### β. Χημικά χαρακτηριστικά.

- Ο Κόλπος βρέθηκε κορεσμένος σε **οξυγόνο** όλες τις εποχές και περιοχές εκτός από τα βαθιά νερά της κεντρικής περιοχής, όπου πολλές φορές παρατηρούνται μειωμένες τιμές ιδίως το φθινόπωρο (Gabrielides & Theocharis 1978).
- Το **αμμώνιο** κυμαίνεται από 0  $\mu\text{g-at/l}$  έως 10  $\mu\text{g-at/l}$  (κοντά στον αγωγό του αποχετευτικού συστήματος) (Gabrielides & Theocharis 1978, Bogdanos & Satsmadjis 1983, Friligos 1987, Stergiou et al. 1997a, Petihakis et al. 2002).
- Οι τιμές των **νιτρικών** κυμαίνονται από 0,1  $\mu\text{g-at/l}$  έως 0,2  $\mu\text{g-at/l}$  (Gabrielides & Theocharis 1978).
- Οι ποσότητες του **φωσφόρου** είναι σχεδόν πάντα χαμηλές με κυμαίνονται από 0,1  $\mu\text{M}$  έως 0,2  $\mu\text{M}$  (Gabrielides & Theocharis 1978, Friligos 1987). Ο φώσφορος έχει υψηλές συγκεντρώσεις (0,5  $\mu\text{g-at/l}$ ) κοντά στην πόλη του Βόλου, πράγμα που οφείλεται στις εποχιακές απορροές και την άνθιση του φυτοπλαγκτού (Petihakis et al. 2002).
- Οι ποσότητες του **πυριτίου** μέχρι το βάθος των 50 m κυμαίνονται από 1,5  $\mu\text{M}$  έως 6,6  $\mu\text{M}$  και κάτω των 50 m από 3,7  $\mu\text{M}$  έως 7,6  $\mu\text{M}$  (Friligos 1987). Εξάιρεση αποτελεί το επιφανειακό στρώμα κοντά στον αποχετευτικό αγωγό όπου οι τιμές είναι αυξημένες (10  $\mu\text{g-at/l}$ ) (Gabrielides & Theocharis 1978, Stergiou et al. 1997a, Petihakis et al. 2002).
- Αντίθετα με τα περισσότερα κλειστά ή ημίκλειστα συστήματα ο Παγασητικός κόλπος έχει ως κύριο περιοριστικό παράγοντα το **άζωτο** (Petihakis et al. 2002).



### γ. Πρωτογενής παραγωγή.

Ως προς την κατάσταση της πρωτογενούς παραγωγής, ο Παγασητικός κόλπος παρόλα τα περιοδικά προβλήματα που αντιμετωπίζει κατά καιρούς μπορεί να κριθεί ως ένα ολιγοτροφικό σύστημα με τάση προς μεσοτροφικό σε ορισμένες περιοχές, χωρίς να παρουσιάζει σημαντικό πρόβλημα ρύπανσης (ΕΚΘΕ 2000β). Έτσι το ολιγοτροφικό αυτό σύστημα του Παγασητικού εμφανίζει περιστασιακά φαινόμενα έντονης άνθισης φυτοπλαγκτού.

- Συνήθως τα μέγιστα της **chl-a** και του φυτοπλαγκτού παρουσιάζονται την άνοιξη. Οι μεγαλύτερες τιμές της κατακόρυφης κατανομής της παρατηρούνται στο επιφανειακό στρώμα και σημειώνεται σημαντική μείωση με το βάθος (ΕΚΘΕ 2000β). Η chl-a βρίσκεται σε αυξημένες συγκεντρώσεις κοντά στην πόλη του Βόλου (3,5 µg/l) (Petihakis et al. 2002).
- Το **φυτοπλαγκτόν** αποτελείται από άτομα διατόμων, τα οποία βρίσκονται στο μεγαλύτερο ποσοστό και παρουσιάζονται συνήθως το χειμώνα ή την άνοιξη, άτομα δινομαστιγιωτών, τα οποία βρίσκονται σε μικρότερο ποσοστό και εμφανίζονται συνήθως το καλοκαίρι και/ή το φθινόπωρο, άτομα κοκκολιθοφόρων (μικρό ποσοστό) και άλλων ομάδων (ΕΚΘΕ 2000β).
- Η **πρωτογενής παραγωγή** κατά το διάστημα Απριλίου-Σεπτεμβρίου 1999 παρουσίασε τη μεγαλύτερη τιμή της στην περιοχή του λιμανιού του Βόλου τον Απρίλιο (1,022 µgC/m<sup>3</sup>h) και τη μικρότερη τιμή της στο ανατολικό τμήμα του κόλπου το Σεπτέμβριο (0,133 µgC/m<sup>3</sup>h) (ΕΚΘΕ 2000β).
- Η σημαντικότερη ομάδα του **ζωοπλαγκτού** είναι τα κωπήποδα (ΕΚΘΕ 2000β). Ακολουθούν τα κλαδοκερωτά, τα γαστρόποδα, τα χαιτόγναθα, τα σιφωνοφόρα, οι κωπηλάτες και τα βυτιοειδή (ΕΚΘΕ 2000β). Η μέγιστη τιμή των ζωοπλαγκτονικών οργανισμών παρατηρείται συνήθως την άνοιξη και το καλοκαίρι.

#### 1.3.2. Η αλιευτική δραστηριότητα στον Παγασητικό κόλπο.

Ο Παγασητικός κόλπος είναι μια περιοχή που υφίσταται σημαντική αλιευτική εκμετάλλευση. Η αλιεία με μηχανότρατα απαγορεύεται σε όλη την έκταση του κόλπου κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου (ΕΚΘΕ 2000α, Stergiou & Pollard 1994).

Στην περιοχή αλιεύουν ψαράδες που ανήκουν σε συνεταιρισμούς, ψαράδες που δεν ανήκουν σε συνεταιρισμούς και ερασιτέχνες ψαράδες. Η αλιεία γίνεται με γρι-γρι νύχτας τους μήνες Μάρτιο-Νοέμβριο, με συρόμενα εργαλεία παράκτιας αλιείας (βιτζότρατες), με στατικά πελαγικά δίχτυα (μανωμένα, απλάδια, κλαμπανόδιχτα), με παραγάδια και αγκιστρωτά εργαλεία (σύρτη, καθετή) και με ιχθυοπαγίδες (κοφινέλα, κιούρτος, κιούπια) (Υπουργείο Γεωργίας 1990, Εποπτεία Αλιείας). Στον Παγασητικό κόλπο η αλιευτική παραγωγή προέρχεται κυρίως από τα γρι-γρι (61%) και τα μικρά παράκτια σκάφη (36,7%) (Stergiou et al. 1994).

Ο σημαντικότερος συνεταιρισμός γρι-γρι της περιοχής που λειτουργεί είναι ο Αλιευτικός Συνεταιρισμός «ο Παγασητικός», ο οποίος ιδρύθηκε το 1984 και αποτελείται από 25 μέλη. Ο συνεταιρισμός των γρι-γρι Βόλου αποτελείται (στοιχεία 2003) από 8 σκάφη με ΚΟΧ 45,97 και μέση ιπποδύναμη (HP) 302,15. Ο αριθμός των σκαφών που αποτελούσαν τον συνεταιρισμό κυμαινόταν από 15 (1991-1992) έως 8 (1996) (Ανον. 1999). Η πλειοψηφία των σκαφών αποτελείται από μικρά σκάφη (ΚΟΧ <50 τόνους, 75% των σκαφών). Τα μικρότερα σκάφη ψαρεύουν μέσα στον Παγασητικό ενώ τα μεσαία και μεγαλύτερα σκάφη αλιεύουν και εκτός του Παγασητικού Κόλπου στην περιοχή του Πηλίου (Στόμιο, Κεραμίδι, Αγ. Ιωάννης, Πλατανιά).

Τα σκάφη που αλιεύουν μόνιμα στον Παγασητικό κόλπο είναι τρία. Τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά καθώς και η κατανομή των χωρητικοτήτων τους παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.2.:

Πίνακας 1.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά των γρι-γρι νύχτας που αλιεύουν στον Παγασητικό κόλπο.

Όνομα πλοίου	Ολικό μήκος (m)	Χωρητικότητα (ΚΟΧ)	Ισχύς Κινητήρα (HP)
Καπετάν Θανάσης	22,10	84,51	300
Άγιος Βλάσιος	19,95	48,38	300
Άγιος Νικόλαος	18,20	33,09	295

### 1.3.3. Διαχειριστικά μέτρα.

Τα διαχειριστικά μέτρα που εφαρμόζονται στον Παγασητικό Κόλπο περιλαμβάνουν:

- Την απαγόρευση της αλιείας με μηχανότρατα σε όλη την έκταση του κόλπου κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου (ΕΚΘΕ 2000α, <http://www.europa.eu.int>).
- Την απαγόρευση αλιείας των γρι-γρι από τις αρχές Δεκεμβρίου έως τις αρχές Μαρτίου
- Το δίμηνο εθελοντικό κλείσιμο της περιοχής του Αλμυρού κατά τη διάρκεια των μηνών Ιουλίου και Αυγούστου. Η περιοχή αυτή αποτελεί τόπο αναπαραγωγής των ψαριών.
- Το ελάχιστο μήκος σύλληψης των ειδών.
- Το ελάχιστο βάθος από την ακτή.

### 1.3.4. Η αλιευτική παραγωγή στον Παγασητικό κόλπο.

Ο Παγασητικός αποτελεί μια σημαντική πηγή αλιευτικής παραγωγής και ένα από τα σημαντικότερα σημεία εκφόρτωσης στην Ανατολική Κεντρική Ελλάδα. Οι παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτό το πλεονέκτημα είναι οι μικρές αποστάσεις των πεδίων αλιείας στον Παγασητικό από το λιμάνι του Βόλου καθώς και η απαγόρευση της αλιείας με μηχανότρατες.

Τα είδη που έχουν καταγραφεί ότι αλιεύονται στον Παγασητικό κόλπο από τα γρι-γρι νύχτας παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.3.

Πίνακας 1.3. Είδη που αλιεύονται στον Παγασητικό Κόλπο με τη μέθοδο των γρι-γρι νύχτας.

<b>Είδος</b>	<b>Επιστημονική ονομασία</b>
Γάυρος	<i>Engraulis encrasicolus</i>
Γόπα	<i>Boops boops</i>
Γοφάρι	<i>Pomatomus saltator</i>
Θράψαλο	<i>Todarodes sagittatus</i>
Καλαμάρι	<i>Loligo vulgaris</i>

---

Κέφαλος	<i>Mugil cephalus</i>
Κοκάλι	<i>Caranx rhonchus</i>
Κολιός	<i>Scomber colias</i>
Λούτσος	<i>Sphyraena sphyraena</i>
Μαγιάτικο	<i>Seriola dumerili</i>
Μελανούρι	<i>Oblada melanura</i>
Σάλπα	<i>Sarpa salpa</i>
Σαμπανιός	<i>Trachurus mediterraneus</i>
Σαρδέλα	<i>Sardina pilchardus</i>
Σαφρίδι	<i>Trachurus trachurus</i>
Σφυρίδα	<i>Epinephelus aeneus</i>
Τσιπούρα	<i>Sparus aurata</i>
Φρίσσα	<i>Sardinella aurita</i>

---

## 2. ΥΛΙΚΑ

### 2.1. Συλλογή δεδομένων.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση προέρχονται από την Εποπτεία Αλιείας Βόλου, την ιχθυόσκαλα Βόλου και το γρι-γρι «Καπετάν Θανάσης» για το έτος 2003.

#### 2.1.1. Εποπτεία αλιείας.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν από την Εποπτεία Αλιείας είναι τα χαρακτηριστικά κάθε σκάφους:

1. Μήκος.
2. Ιπποδύναμη.
3. ΚΟΧ (GRT, χωρητικότητα σκάφους).

#### 2.1.2. Ιχθυόσκαλα.

Σε μηνιαία βάση και για τέσσερις ημέρες κάθε μήνα καταγράφονταν από την ιχθυόσκαλα τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Η ημερομηνία καταγραφής των δεδομένων.
2. Τα είδη των αλιευμάτων κάθε σκάφους.
3. Η ποσότητα (Kg) κάθε είδους αλιεύματος.
4. Η περιοχή αλιείας.

Τα στοιχεία πάρθηκαν για τα τρία αλιευτικά σκάφη που αλιεύουν στον Παγασητικό κόλπο με τη μέθοδο του γρι-γρι νύκτας.

#### 2.1.3. Γρι-γρι.

Οι δειγματοληψίες στο πεδίο πραγματοποιήθηκαν με το αλιευτικό σκάφος «Καπετάν Θανάσης» του οποίου τα τεχνικά χαρακτηριστικά παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.2. Το πλήρωμα του σκάφους αποτελούνταν από δέκα άτομα συμπεριλαμβανομένου του καπετάνιου του σκάφους. Σε μηνιαία βάση και για τέσσερις ημέρες κάθε μήνα συλλέγονταν τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Ημέρα και μήνας που πραγματοποιήθηκε το ταξίδι.
2. Καιρικές συνθήκες (μποφόρ).
3. Οι αριθμοί των καλάδων ανά ταξίδι.
4. Περιοχή αλίευσης.
5. Βάθος όπου γίνονται οι καλάδες.
6. Είδος αλιευμάτων.
7. Μήκος δείγματος ψαριών που αλιεύονται (στο πλησιέστερο 0,5 cm).
8. Τελάρα ανά είδος ψαριού.
9. Συνολικό βάρος των ψαριών που αλιεύονται.

Οι ημέρες που πραγματοποιήθηκαν οι καταγραφές επιλέχθηκαν τυχαία χωρίς προηγούμενη συνεννόηση με τον καπετάνιο του αλιευτικού σκάφους για το αλιευτικό πεδίο, τη διάρκεια του ταξιδιού και τη στρατηγική της αλιείας για κάθε ταξίδι. Κάθε ταξίδι είχε διάρκεια από έξι έως και δεκατρείς ώρες ανάλογα με την εποχή, την φάση της σελήνης και την απόσταση του αλιευτικού πεδίου από την ιχθυόσκαλα. Οι απορρίψεις ειδών από το γρι-γρι ήταν αμελητέες.

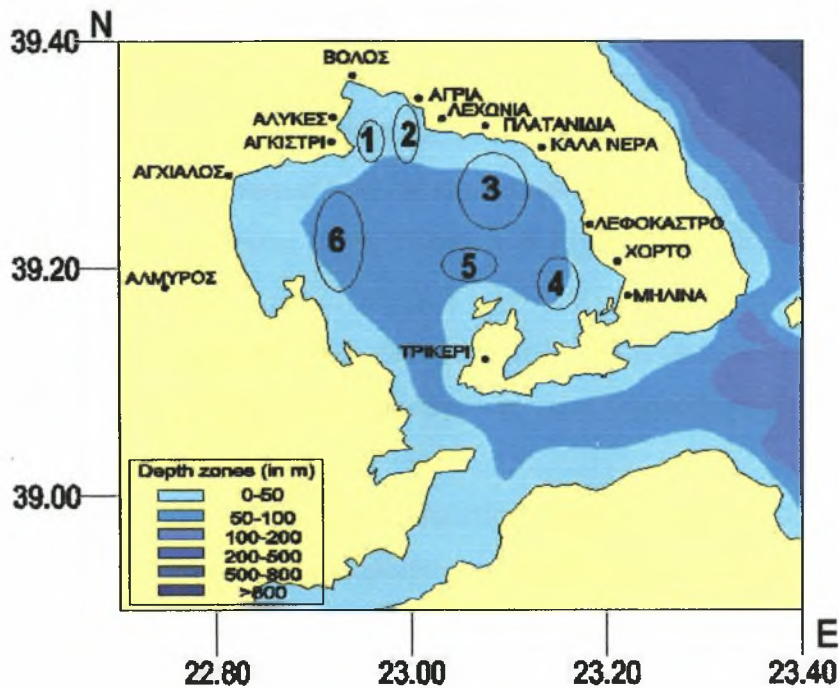
## 2.2. Λήψη στοιχείων.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη λήψη των στοιχείων με το γρι-γρι «Καπετάν Θανάσης» στηρίζεται στην αλίευση πελαγικών ψαριών τα οποία συνωστίζονται σε κοπάδια που τα κάνει σχετικά εύκολα αλιεύσιμα με τα γρι-γρι (Misund 1994, Jennings et al. 2001, Παπακωνσταντίνου 2002, Vasconcellos 2003, <http://www.fishbase.org/Glossary.htm>). Τα είδη που συνήθως αλιεύονται στον Παγασητικό αναφέρονται στον Πίνακα 1.3. αλλά υπάρχουν και άλλα που δεν αναφέρονται. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο τοποθετείται και αγκυροβολείται σε επιλεγμένα σημεία τεχνητός φωτισμός που παρέχεται από λάμπες υγραερίου που βρίσκονται πάνω σε πλωτήρες (Παράρτημα 1, Εικόνα 1.). Οι λάμπες μπορεί να αφηθούν τοποθετημένες από μία ώρα έως και καθ' όλη την διάρκεια της νύκτας έτσι ώστε να συγκεντρωθεί ικανή ποσότητα ιχθύων κάτω από αυτές. Στη συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία της «καλάδας» κατά την οποία τοποθετούνται και ανασύρονται στο σκάφος τα δίχτυα για την αλίευση των ιχθύων. Μπορούν να εφαρμοσθούν δύο στρατηγικές αλίευσης ανάλογα με το είδος στόχο. Στην πρώτη περίπτωση μπορεί να γίνει αλίευση των ψαριών που έχουν συναθροιστεί κάτω από

κάθε λάμπα, ενώ στη δεύτερη περίπτωση όλες οι λάμπες υγραερίου μπορούν να συγκεντρωθούν με τη βοήθεια μιας μικρής βάρκας γύρω από μία και στη συνέχεια να πραγματοποιηθεί η αλίευση. Η αλίευση πραγματοποιείται με ένα κυκλικό δίχτυ από συνθετικό υλικό, συνήθως μήκους 150 m και ύψους 30 m. Το σκάφος υπάρχει περίπτωση να διαθέτει και δεύτερο δίχτυ διαφορετικού μήκους και ύψους. Το δεύτερο δίχτυ χρησιμοποιείται για την αλίευση ψαριών που βρίσκονται βαθιά στην υδάτινη στήλη ή κινούνται πολύ γρήγορα και απαιτείται μεγαλύτερη «καλάδα» για την αλίευσή τους (Misund 1994). Το δίχτυ για την συγκράτησή του στην επιφάνεια διαθέτει ειδικούς πλωτήρες (φελοί) στο επάνω μέρος του, ενώ στο κάτω μέρος υπάρχουν ειδικά βαρίδια που το συγκρατούν (Παράρτημα 1, Εικόνα 2.). Το δίχτυ απλώνεται περιμετρικά της φωτιστικής πηγής με γρήγορες αλλαγές στην ταχύτητα και την πορεία του σκάφους (Παράρτημα 1, Εικόνα 3.α, Εικόνα 4.). Αυτές οι αλλαγές μπορούν να προκαλέσουν κατακόρυφη μετακίνηση των ιχθύων. Επίσης αλλαγές στη συμπεριφορά των ψαριών μπορούν να παρουσιαστούν κατά την τοποθέτηση του δικτύου όταν το κάτω μέρος του διασχίζει την υδάτινη στήλη (Misund 1994). Όταν το σκάφος επιστρέψει στην αρχική του θέση ενώνονται οι δύο άκρες του δικτύου και αρχίζει η διαδικασία της ανύψωσής του στο σκάφος (Παράρτημα 1, Εικόνα 3.β). Αρχικά συλλέγεται στο σκάφος το ειδικά τοποθετημένο στη βάση του δικτύου συρματόσχοινο (Παράρτημα 1, Εικόνα 5.), με αποτέλεσμα το σχηματισμό του σάκου και τον εγκλωβισμό του αλιεύματος σε αυτόν (Παράρτημα 1, Εικόνα 3.γ) (Sainsbury 1975, Hayes 1983). Έπειτα, ο σάκος ανασύρεται στο σκάφος (Παράρτημα 1, Εικόνα 3.δ, Εικόνα 6., Εικόνα 7.). Η διαδικασία της «καλάδας» είναι μια επίπονη εργασία και απαιτείται ταχύτητα και συντονισμός από όλα τα μέλη του πληρώματος. Οι αποφάσεις του καπετάνιου καθώς και η δεξιότητα του πληρώματος διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο σε αυτό το κρίσιμο σημείο της αλιείας (Παπακωνσταντίνου 2002). Μετά την ανύψωση του σάκου, τα αλιεύματα μεταφέρονται μέσα σε λεκάνες όπου τοποθετείται πάγος (Παράρτημα 1, Εικόνα 8., Εικόνα 9.). Επάνω στο σκάφος, γίνεται διαλογή των διαφόρων αλιευμάτων σε τελάρα (Παράρτημα 1, Εικόνα 10.) και τοποθετείται πάγος σε κάθε τελάρο (Παράρτημα 1, Εικόνα 11.) (Adlerstrein & Ehrich 2003). Έπειτα, τα τελάρα των αλιευμάτων μεταφέρονται στην ιχθυόσκαλα για την πώλησή τους (Παράρτημα 1, Εικόνα 12). Όλες οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν μέσα στον Παγασητικό κόλπο.

Τα αλιευτικά πεδία που καταγράφηκαν ομαδοποιήθηκαν στις ακόλουθες ευρύτερες περιοχές (Εικόνα 2.1.):

1. Αγκίστρι – Αλυκές
2. Αγριά – Λεχώνια
3. Πλατανίδια – Λεφόκαστρο
4. Χόρτο – Μηλίνα
5. Τρίκερι
6. Αλμυρός – Αγκιάλος



Εικόνα 2.1. Παγασητικός κόλπος και αλιευτικά πεδία καταγραφής δεδομένων.

Τα αλιευτικά πεδία είναι ευρύτερες περιοχές και όχι σημεία καθώς κατά τη διάρκεια κάθε ταξιδιού λάμβαναν χώρα το λιγότερο δύο «καλάδες» με απόσταση λίγων μέτρων μεταξύ τους (10-20 m). Η καταμέτρηση του αλιεύματος της κάθε «καλάδας» έχει καταγραφεί στις περισσότερες δειγματοληψίες, υπήρξαν όμως φορές που μια τέτοια καταμέτρηση ήταν αδύνατη είτε λόγω καιρικών συνθηκών είτε επειδή οι «καλάδες» γινόταν σε σύντομο χρονικό διάστημα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια της μελέτης δεν υπήρξαν απορρίψεις. Έτσι, οι εκφορτώσεις αποτελούν ταυτόχρονα και την αλιευτική παραγωγή του σκάφους.



### 2.3. Μέθοδοι ανάλυσης.

Αναλύθηκαν τα δεδομένα των εκφορτώσεων του γρι-γρι ως προς τη σύνθεση, το βάρος τους (Kg) και το μήκος τους (cm) των ειδών.

Για την εξέταση της διακύμανσης των εκφορτώσεων σε σχέση με τους παράγοντες μήνας αλίευσης, αλιευτική περιοχή, βάθος αλίευσης, χρησιμοποιήθηκαν τα Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα (Generalized Linear Models, GLM) (McCullagh & Nelder 1989, Chambers & Hastie 1992) με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος S-PLUS.

Τα Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα είναι μια κατηγορία μοντέλων τα οποία εισάγουν ξεχωριστές συναρτήσεις που επιτρέπουν μη-γραμμικότητα και ετερογενείς διασπορές (McCullagh & Nelder 1989, Venables & Ripley 1994). Ένα GLM απαιτεί δύο παραμέτρους:

1. Μια συνδετική συνάρτηση (link function) που περιγράφει πως η μέση τιμή εξαρτάται από τους γραμμικούς παράγοντες (και/ή μεταβλητές), της μορφής  $g(\mu) = \beta^T x$ .
2. Μια συνάρτηση διασποράς (variance function) που περιγράφει πως η διασπορά (variance) της εξαρτημένης μεταβλητής  $y$  εξαρτάται από τη μέση τιμή της,  $var(y) = \phi V(\mu)$ , με το  $\phi$  σταθερό.

Ο συνδυασμός των δύο, δηλαδή της συνδετικής συνάρτησης και της συνάρτησης διασποράς ονομάζεται συνήθως οικογένεια της κατανομής (family of distribution).

Η γενική μορφή ενός GLM μοντέλου δίνεται από τον τύπο (McCullagh & Nelder 1989, Chambers & Hastie 1992):

$$E[y] = g^{-1} \left( \beta_0 + \sum_k \beta_k x_k \right)$$

όπου:  $E[y]$  είναι η αναμενόμενη τιμή  $E$  μιας τυχαίας μεταβλητής  $y$ ,  $g(\ )$  είναι η συνδετική συνάρτηση που προσδιορίζει τη σχέση μεταξύ της μεταβλητής (response) και της γραμμικής αναμενόμενης τιμής,  $\beta_0 + \sum_k \beta_k x_k (x)$ ,  $\beta_0$  είναι το σημείο τομής,  $x_k$  είναι η τιμή της  $k$  χωρικής συμμεταβλητής και  $\beta_k(\ )$  είναι οι γραμμικές λειτουργίες των  $k$  συμμεταβλητών.

Στα GLM μοντέλα η τυπική γραμμική υπόθεση εκτείνεται έτσι ώστε να συμπεριλάβει οποιαδήποτε πιθανότητα κατανομής από την εκθετική ομάδα

(συμπεριλαμβάνοντας τις κατανομές Poisson, Gamma, Normal και Binomial). Στα μοντέλα παλινδρόμησης, τα υπόλοιπα (residuals) χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της σπουδαιότητας και της σχέσης ενός όρου του μοντέλου, καθώς επίσης για την έρευνα ανώμαλων τιμών.

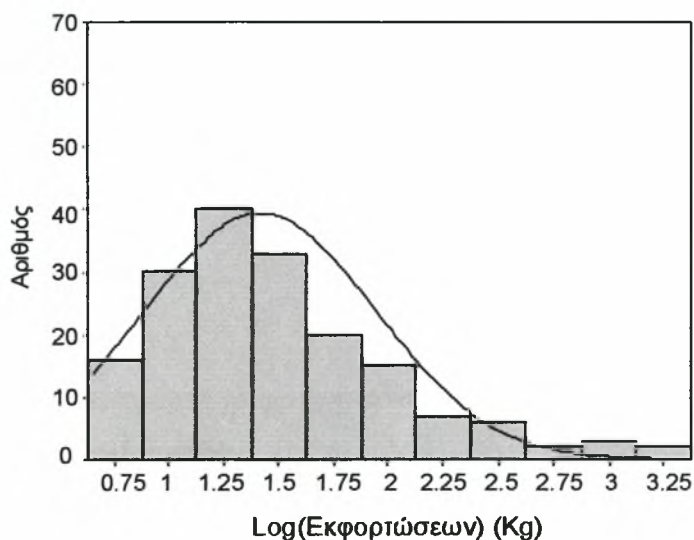
Στα GLM μοντέλα υπάρχουν δύο επιπλέον εργασίες (tasks): η εκτίμηση του πόσο καλά ταιριάζει το μοντέλο στα δεδομένα και η επιβεβαίωση της μορφής της διακύμανσης ως μια συνάρτηση της κύριας μεταβλητής (Venables & Ripley 1994).

Αρχικά στο μοντέλο των συνολικών εκφορτώσεων καθώς και στα μοντέλα των 5 σημαντικότερων ειδών συμπεριλήφθησαν όλες οι διαθέσιμες μεταβλητές καθώς και οι πρώτου βαθμού αλληλεπιδράσεις τους. Με διαδοχικές κυκλικές κινήσεις προς τα πίσω και με αποκλεισμό των μεταβλητών που δεν αποτελούν σημαντικό παράγοντα του μοντέλου, επιτεύχθηκε η επιλογή ενός συνόλου σημαντικών μεταβλητών. Η ανάλυση της διακύμανσης σύγκρινε τα μοντέλα αναλύοντας τις διαφορές στις διακυμάνσεις τους σε σχέση με τις διαφορές στους βαθμούς ελευθερίας. Για την εκτίμηση αυτών των διαφορών και για την σύγκριση των διάφορων μοντέλων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο F (Chambers & Hastie 1992).

Επίσης, πραγματοποιήθηκε σύγκριση των εκφορτώσεων του γρι-γρι που διεξήγαγε την έρευνα και των εκφορτώσεων των άλλων δύο γρι-γρι που αλιεύουν σε μόνιμη βάση στον Παγασητικό κόλπο και εκφορτώνουν τα αλιεύματά τους στην ιχθυόσκαλα του Βόλου. Πριν από τη στατιστική ανάλυση τα δεδομένα ελέγχθηκαν για την κανονικότητά τους και την ομοιογένειά τους. Η κατανομή του λογαρίθμου των εκφορτώσεων και των τριών γρι-γρι βρέθηκε να είναι κανονική. Έτσι οι τιμές των εκφορτώσεων μετασχηματίστηκαν σε λογαριθμική μορφή για τη σταθεροποίηση της διακύμανσης. Για τη σύγκριση των εκφορτώσεων του γρι-γρι με το οποίο διεξήχθη η έρευνα (γρι-γρι 1) με τα άλλα δύο γρι-γρι που αλιεύουν στον Παγασητικό κόλπο εφαρμόστηκε η ανάλυση της διασποράς (ANOVA) και χρησιμοποιήθηκε το τεστ Tukey "HSD" (Honestly Significant Difference) χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα SPSS v.9. Το συγκεκριμένο τεστ, Tukey HSD, ελέγχει τις διαφορές των μέσων όρων ανάμεσα στις διαφορετικές ομάδες των δεδομένων. Ο έλεγχος της κανονικότητας των κατανομών πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του τεστ Kolmogorov-Smirnov (Maravelias & Papaconstantinou 2003b).

### 2.3.1. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των συνολικών εκφορτώσεων.

Στην περίπτωση των συνολικών εκφορτώσεων χρησιμοποιήθηκε η κανονική κατανομή, γιατί η κατανομή συχνοτήτων του λογαρίθμου των συνολικών εκφορτώσεων πλησίαζε την κανονική ( $K-S = 0,169$ ,  $p = 0,000$ ) (Γράφημα 2.1.).



Γράφημα 2.1. Κατανομή συχνοτήτων του λογαρίθμου των συνολικών εκφορτώσεων.

Το τελικό μοντέλο των συνολικών εκφορτώσεων ήταν της μορφής:  $glm[\log(\text{αναμενόμενη συνολική ποσότητα αλιεύματος}) = \text{μήνας αλίευσης} + \text{αλιευτική περιοχή} + \text{βάθος αλίευσης} + (\text{μήνας αλίευσης} * \text{αλιευτική περιοχή}) + (\text{αλιευτική περιοχή} * \text{βάθος αλίευσης})]$ .

### 2.3.2. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των εκφορτώσεων του γαύρου (*Engraulis encrasicolus*).

Στην περίπτωση των εκφορτώσεων του γαύρου χρησιμοποιήθηκε η κατανομή gamma, γιατί η κατανομή συχνοτήτων των εκφορτώσεων παρουσίαζε διαφορά και η διακύμανση ήταν ανάλογη με περίπου το τετράγωνο της μέσης τιμής (Πίνακας 2.1.) (Venables & Ripley 1994, Chambers & Hastie 1992).

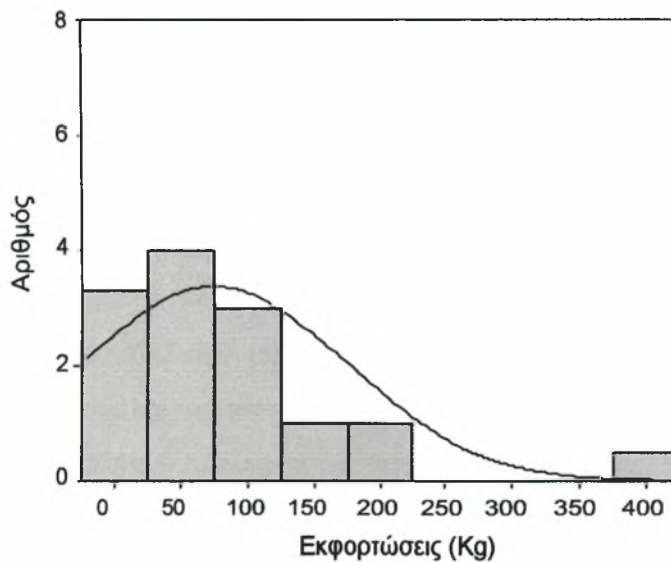
Πίνακας 2.1. Στατιστικές παράμετροι των εκφορτώσεων του γαύρου.

	N	Ελάχιστο (Kg)	Μέγιστο (Kg)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Διακύμανση
Εκφορτώσεις	11	20	1620	607,3	577,03	366262

Το τελικό μοντέλο για το γαύρο ήταν της μορφής:  $glm[\text{αναμενόμενη συνολική ποσότητα αλιεύματος} = \text{μήνας αλίευσης} + \text{αλιευτική περιοχή} + \text{βάθος αλίευσης} + (\text{μήνας αλίευσης} * \text{αλιευτική περιοχή}) + (\text{μήνας αλίευσης} * \text{βάθος αλίευσης}) + (\text{αλιευτική περιοχή} * \text{βάθος αλίευσης}) + (\text{μήνας αλίευσης} * \text{αλιευτική περιοχή} * \text{βάθος αλίευσης})]$ .

### 2.3.3. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των εκφορτώσεων του κολιού (*Scomber colias*).

Στην περίπτωση των εκφορτώσεων του κολιού χρησιμοποιήθηκε η κανονική κατανομή, γιατί η κατανομή συχνοτήτων των συνολικών εκφορτώσεων πλησίαζε την κανονική (K-S = 0,26, p = 0,003) (Γράφημα 2.2.).

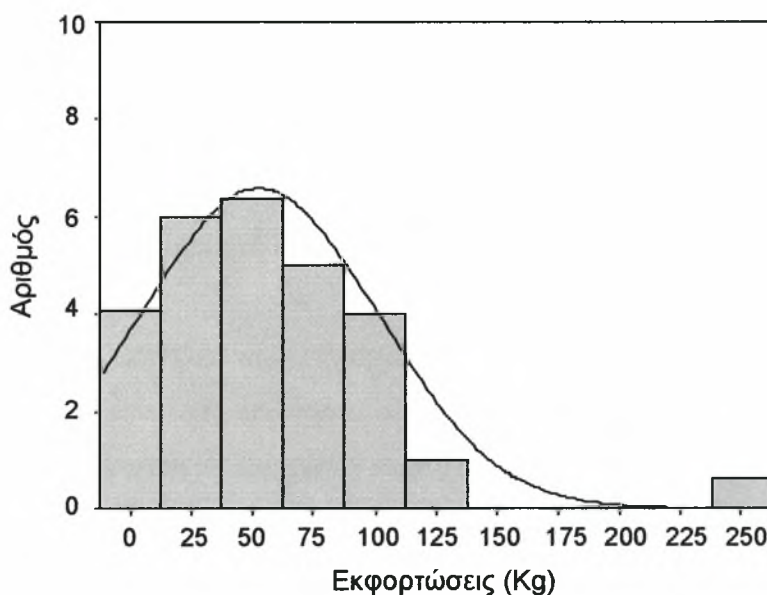


Γράφημα 2.2. Κατανομή συχνοτήτων των εκφορτώσεων του κολιού.

Το τελικό μοντέλο των εκφορτώσεων του κολιού ήταν της μορφής:  
 $glm[\text{αναμενόμενη συνολική ποσότητα αλιεύματος} = \text{μήνας αλίευσης} + \text{αλιευτική περιοχή} + \text{βάθος αλίευσης} + (\text{αλιευτική περιοχή} * \text{βάθος αλίευσης})]$ .

#### 2.3.4. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των εκφορτώσεων του σαμπανιού (*Trachurus mediterraneus*).

Στην περίπτωση των εκφορτώσεων του σαμπανιού χρησιμοποιήθηκε η κανονική κατανομή, γιατί η κατανομή συχνοτήτων των συνολικών εκφορτώσεων πλησίαζε την κανονική ( $K-S = 0,189$ ,  $p = 0,005$ ) (Γράφημα 2.3.).

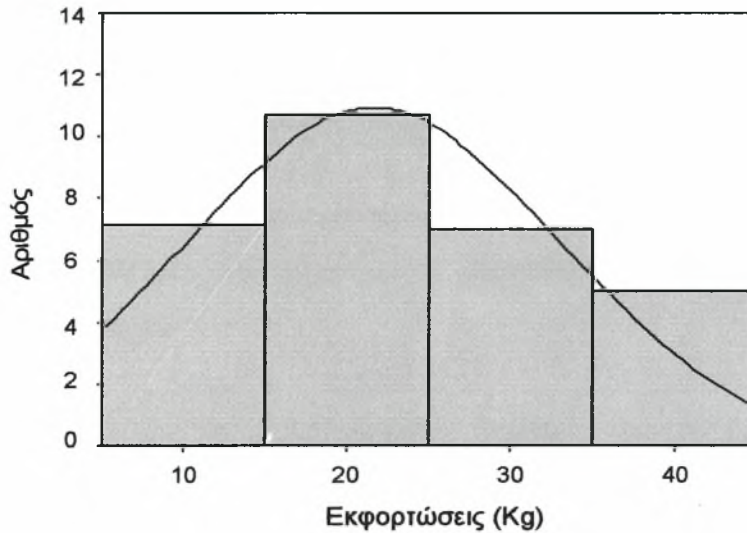


Γράφημα 2.3. Κατανομή συχνοτήτων των εκφορτώσεων του σαμπανιού.

Το τελικό μοντέλο των εκφορτώσεων του σαμπανιού ήταν της μορφής:  
 $glm[\text{αναμενόμενη συνολική ποσότητα αλιεύματος} = \text{μήνας αλίευσης} + \text{αλιευτική περιοχή} + \text{βάθος αλίευσης} + (\text{αλιευτική περιοχή} * \text{βάθος αλίευσης}) + (\text{μήνας αλίευσης} * \text{αλιευτική περιοχή} * \text{βάθος αλίευσης})]$ .

2.3.5. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των εκφορτώσεων του σαφριδιού (*Trachurus trachurus*).

Στην περίπτωση των εκφορτώσεων του σαφριδιού χρησιμοποιήθηκε η κανονική κατανομή, γιατί η κατανομή συχνοτήτων των συνολικών εκφορτώσεων ήταν κανονική (K-S = 0,235, p = 0,000) (Γράφημα 2.4.)

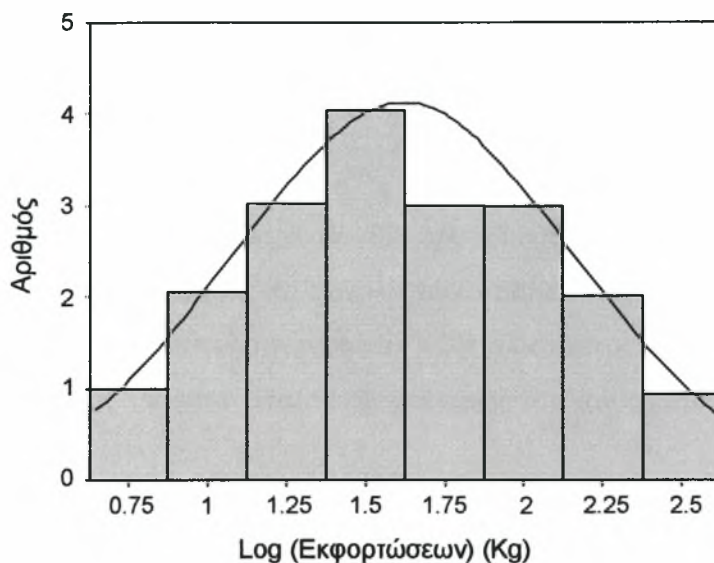


Γράφημα 2.4. Κατανομή συχνοτήτων των εκφορτώσεων του σαφριδιού.

Το τελικό μοντέλο των εκφορτώσεων του σαφριδιού ήταν της μορφής:  $glm[\text{αναμενόμενη συνολική ποσότητα αλιεύματος} = \text{μήνας αλίευσης} + \text{αλιευτική περιοχή} + \text{βάθος αλίευσης} + (\text{αλιευτική περιοχή} * \text{βάθος αλίευσης})]$ .

2.3.6. Επιλογή του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των εκφορτώσεων της φρίσσας (*Sardinella aurita*).

Στη περίπτωση των εκφορτώσεων της φρίσσας χρησιμοποιήθηκε η κανονική κατανομή, γιατί η κατανομή συχνοτήτων του λογαρίθμου των συνολικών εκφορτώσεων ήταν κανονική (K-S = 0,226, p = 0,005) (Γράφημα 2.5.)



Γράφημα 2.5. Κατανομή συχνοτήτων του λογαρίθμου των εκφορτώσεων της φρίσσας.

Το τελικό μοντέλο των εκφορτώσεων της φρίσσας ήταν της μορφής:  $glm[\log$  (αναμενόμενη συνολική ποσότητα αλιεύματος) = μήνας αλίευσης + αλιευτική περιοχή + βάθος αλίευσης + (μήνας αλίευσης\*βάθος αλίευσης)].

Όλα τα στατιστικά αποτελέσματα στηρίχθηκαν σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% (McCullagh & Nelder 1989, Chambers & Hastie 1992, Venables & Ripley 1994).

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### 3.1. Σύσταση του αλιεύματος.

Ο Πίνακας 3.1. παρουσιάζει τα είδη που αλιεύθηκαν, τη σχετική συχνότητα σύλληψης του κάθε είδους (%), το σύνολο των σταθμών που πραγματοποιήθηκε η αλίευση κάθε είδους, το σύνολο των κιλών κάθε αλιεύματος καθώς και τη σχετική αφθονία κάθε είδους (ποσοστό των εκφορτώσεων του κάθε είδους στο συνολικό αλίευμα).

Πίνακας 3.1. Σύνθεση των εκφορτώσεων, σχετική συχνότητα σύλληψης των αλιευμάτων (%), σύνολο σταθμών που πραγματοποιήθηκε αλίευση από κάθε είδος, ποσότητα κιλών κάθε είδους και σχετική αφθονία των ειδών σε όλη την αλιευτική περίοδο.

Κοινό όνομα	Επιστημονική ονομασία	Είδος			Σχετική αφθονία
		Σχετική συχνότητα σύλληψης (%)	Σύνολο σταθμών	Βάρος (Kg)	
ΓΑΥΡΟΣ	<i>Engraulis encrasicolus</i>	5	4	6680	0,430
ΣΑΜΠΑΝΙΟΣ	<i>Trachurus mediterraneus</i>	15	6	1685	0,118
ΦΡΙΣΣΑ	<i>Sardinella aurita</i>	11	6	1755	0,113
ΜΕΛΑΝΟΥΡΙ	<i>Oblada melamura</i>	2	3	1630	0,105
ΚΟΛΙΟΣ	<i>Scomber colias</i>	8	5	1265	0,081
ΣΑΦΡΙΔΙ	<i>Trachurus trachurus</i>	15	6	670	0,043
ΚΟΚΑΛΙ	<i>Caranx rhonchus</i>	8	3	450	0,039
ΛΟΥΤΣΟΣ	<i>Sphyraena sphyraena</i>	9	5	380	0,024
ΓΟΠΑ	<i>Boops boops</i>	6	4	305	0,020
ΓΟΦΑΡΙ	<i>Pomatomus saltator</i>	7	4	155	0,019
ΚΑΛΑΜΑΡΙ	<i>Loligo vulgaris</i>	5	3	118	0,018
ΣΑΡΔΕΛΑ	<i>Sardina pilchardus</i>	1	1	188	0,012



ΣΑΛΠΑ	<i>Sarpa salpa</i>	1	3	135	0,010
ΤΣΙΠΟΥΡΑ	<i>Sparus aurata</i>	1	2	55	0,004
ΚΕΦΑΛΟΣ	<i>Mugil cephalus</i>	2	3	35	0,002
ΣΦΥΡΙΔΑ	<i>Epinephelus aeneus</i>	0	1	20	0,001
ΘΡΑΨΑΛΟ	<i>Todarodes sagittatus</i>	1	3	15	0,001
ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ	<i>Seriola dumerili</i>	0	1	10	0,001

Κατά τη διάρκεια όλων των ταξιδιών αλιεύθηκαν συνολικά 18 είδη ψαριών και το συνολικό τους βάρος ανήλθε στα 15.551 Kg.

Τη μεγαλύτερη σχετική συχνότητα σύλληψης παρουσίασαν οι σαμπανιοί και τα σαφρίδια (15%). Ακολουθούν οι φρίσσες με 11%, οι λούτσοι με 9%, οι κολιοί και τα κοκάλια με 8%, τα γοφάρια με 7%, οι γόπες με 6%, οι γαύροι και τα καλαμάρια με 5%, τα μελανούρια και οι κέφαλοι με 2% και οι σαρδέλες, οι σάλπες, οι τσιπούρες και τα θράψαλα με 1%. Τέλος, η σχετική συχνότητα σύλληψης των σφυρίδων και των μαγιάτικων ήταν μηδαμινές.

Οι φρίσσες, οι σαμπανιοί και τα σαφρίδια αλιεύθηκαν και στις 6 περιοχές μελέτης. Οι κολιοί και οι λούτσοι αλιεύθηκαν σε 5 περιοχές, οι γαύροι, οι γόπες και τα γοφάρια αλιεύθηκαν σε 4 περιοχές, τα μελανούρια, τα κοκάλια, οι σάλπες, τα καλαμάρια, οι κέφαλοι και τα θράψαλα αλιεύθηκαν σε 3 περιοχές, οι τσιπούρες αλιεύθηκαν σε 2 περιοχές και τέλος, οι σαρδέλες, οι σφυρίδες και τα μαγιάτικα αλιεύθηκαν σε 1 περιοχή.

Τα περισσότερα κιλά που αλιεύθηκαν ήταν οι γαύροι (6680 Kg και σχετική αφθονία 0,43). Ακολουθούν οι φρίσσες (1755 Kg και σχετική αφθονία 0,11), οι σαμπανιοί (1685 Kg και σχετική αφθονία 0,11), τα μελανούρια (1630 Kg και σχετική αφθονία 0,1), οι κολιοί (1265 Kg και σχετική αφθονία 0,08), τα σαφρίδια (670 Kg και σχετική αφθονία 0,04), τα κοκάλια (450 Kg και σχετική αφθονία 0,03), οι λούτσοι (380 Kg και σχετική αφθονία 0,02), οι γόπες (305 Kg και σχετική αφθονία 0,02), οι σαρδέλες (188 Kg και σχετική αφθονία 0,01), τα γοφάρια (155 Kg και σχετική αφθονία 0,01), οι σάλπες (135 Kg και σχετική αφθονία 0,01), τα καλαμάρια (118 Kg και σχετική αφθονία 0,01). Τέλος, οι τσιπούρες, οι κέφαλοι, οι σφυρίδες, τα θράψαλα και τα μαγιάτικα αλιεύθηκαν σε μικρές ποσότητες (55, 35, 20, 15 και 10 Kg, αντίστοιχα) και πολύ μικρή σχετική αφθονία (0,004, 0,002, 0,001, 0,001, και 0,001, αντίστοιχα).

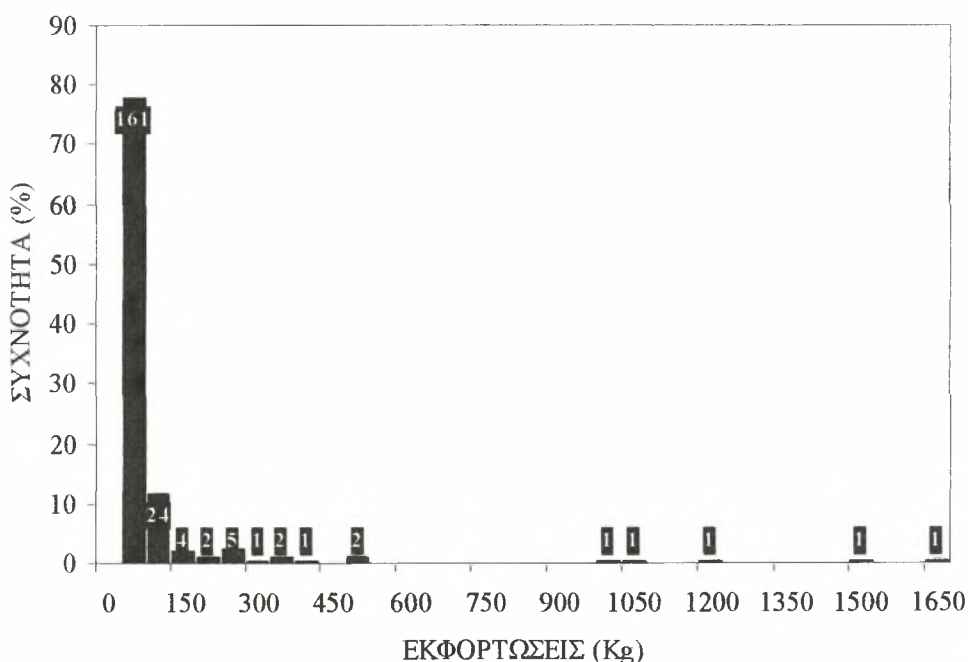
Ο Πίνακας 3.2. παρουσιάζει τις στατιστικές παραμέτρους ελάχιστο, μέγιστο, μέσος όρος και τυπική απόκλιση των κιλών κάθε είδους που αλιεύθηκε στη διάρκεια της μελέτης.

Πίνακας 3.2. Στατιστικές παράμετροι των κιλών των ειδών που αλιεύθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης.

<b>ΕΙΔΟΣ</b>	<b>Ελάχιστο (Kg)</b>	<b>Μέγιστο (Kg)</b>	<b>Μέσος όρος (Kg)</b>	<b>Τυπική απόκλιση</b>
ΓΑΥΡΟΣ	20	1620	607,273	577,031
ΓΟΠΑ	5	140	23,462	35,671
ΓΟΦΑΡΙ	5	20	11,1	4,300
ΘΡΑΨΑΛΟ	5	5	5,0	0,000
ΚΑΛΑΜΑΡΙ	5	40	11,8	10,891
ΚΕΦΑΛΟΣ	5	10	8,8	2,165
ΚΟΚΑΛΙ	10	70	28,125	20,726
ΚΟΛΙΟΣ	10	400	74,412	100,217
ΛΟΥΤΣΟΣ	5	60	20	15,092
ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ	10	10	10,0	0,000
ΜΕΛΑΝΟΥΡΙ	20	1050	326,0	403,550
ΣΑΛΠΑ	15	80	45,0	26,770
ΣΑΜΠΑΝΙΟΣ	10	250	52,656	48,393
ΣΑΡΔΕΛΑ	8	180	94	86,000
ΣΑΦΡΙΔΙ	10	40	21,613	11,283
ΣΦΥΡΙΔΑ	20	20	20,0	0,000
ΤΣΙΠΟΥΡΑ	5	40	18,333	18,93
ΦΡΙΣΣΑ	5	300	79,773	89,263

### 3.2. Συχνότητα εμφάνισης των συνολικών εκφορτώσεων.

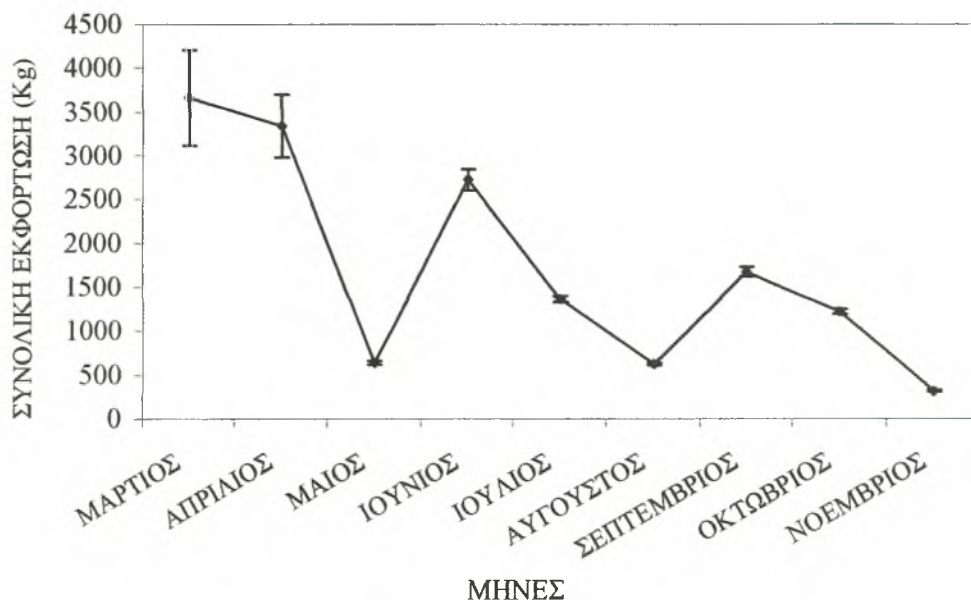
Το Γράφημα 3.1. παρουσιάζει την κατανομή των συχνοτήτων των εκφορτώσεων του συνόλου των αλιευμάτων καθ' όλη τη διάρκεια της αλιευτικής περιόδου. Το γράφημα δείχνει ότι σχεδόν το 90% των εκφορτώσεων παρατηρείται μέχρι τα 150 Kg και η συχνότητα εμφάνισης των αλιευμάτων είναι 185 (161 μέχρι τα 50 Kg και 24 μέχρι τα 150 Kg). Από το γράφημα επίσης φαίνεται ότι πάνω από τα 150 Kg δεν παρατηρείται μεγάλος αριθμός εκφορτώσεων. Συγκεκριμένα, η συχνότητα εμφάνισης των εκφορτώσεων δεν ξεπερνά το 5%, ενώ κάθε κλάση αλιευμάτων εμφανίζεται από μια έως πέντε φορές. Τέλος, υπάρχουν 5 περιπτώσεις εκφορτώσεων όπου το συνολικό αλίευμα ξεπερνούσε τα 950 Kg και οι οποίες εμφανίζονται μόνο μια φορά.



Γράφημα 3.1. Κατανομή συχνοτήτων των δεδομένων των εκφορτώσεων όλων των αλιευμάτων σε όλη τη διάρκεια της αλιευτικής περιόδου. Οι εκφορτώσεις είναι σε Kg.

### 3.3. Μηνιαία συνολική εκφόρτωση ολόκληρης της αλιευτικής περιόδου.

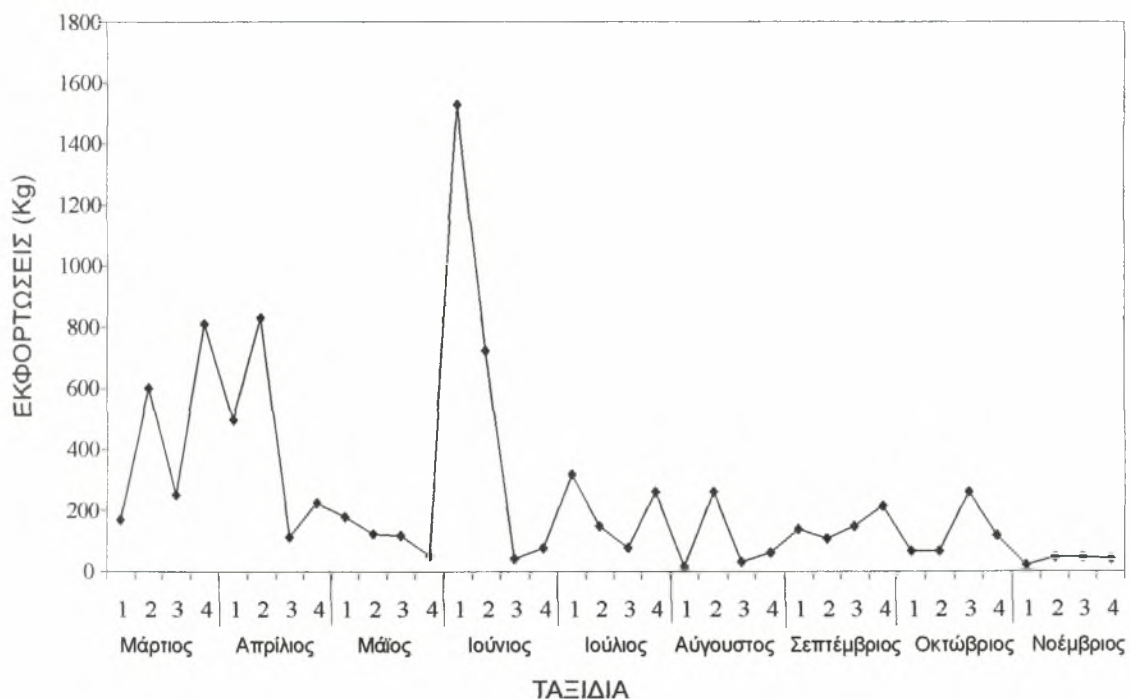
Το Γράφημα 3.2. παρουσιάζει την μηνιαία συνολική εκφόρτωση των αλιευμάτων από το Μάρτιο (πρώτος μήνας αλιευτικής περιόδου) έως το Νοέμβριο (τελευταίος μήνας αλιευτικής περιόδου). Το γράφημα δείχνει ότι τα περισσότερα κιλά παρατηρούνται το Μάρτιο (3660 Kg) και ακολουθεί ο Απρίλιος με 3338 Kg. Το Μάιο παρατηρείται μια πτώση της ποσότητας του συνολικού αλιεύματος (635 Kg). Τον Ιούνιο οι συνολικές εκφορτώσεις ήταν 2725 Kg, τον Ιούλιο 1365 Kg, τον Αύγουστο 620 Kg, το Σεπτέμβριο 1675 Kg, τον Οκτώβριο 1220 Kg και το Νοέμβριο 313 Kg.



Γράφημα 3.2. Μηνιαία συνολική εκφόρτωση των αλιευμάτων από το Μάρτιο (πρώτος μήνας αλιευτικής περιόδου) έως το Νοέμβριο (τελευταίος μήνας αλιευτικής περιόδου). Τα όρια που παρουσιάζονται με διακεκομμένες γραμμές αποτελούν την τυπική απόκλιση των μέσων μηνιαίων εκφορτώσεων των αλιευμάτων. Η συνολική εκφόρτωση είναι σε Kg.

### 3.4. Εκφορτώσεις κάθε ταξιδιού.

Το Γράφημα 3.3. παρουσιάζει τις συνολικές εκφορτώσεις κάθε ταξιδιού. Από την αρχή της αλιευτικής περιόδου έως το δεύτερο ταξίδι του Απριλίου οι εκφορτώσεις παρουσιάζουν εναλλασσόμενες αυξομειώσεις. Ακολουθεί μια μείωση των εκφορτώσεων έως το πρώτο ταξίδι του Ιουνίου όπου εκεί παρατηρείται και η μεγαλύτερη τιμή των εκφορτώσεων όλων των ταξιδιών (1530 Kg). Στη συνέχεια ακολουθεί μείωση και μετά το τέταρτο ταξίδι του Ιουνίου παρατηρείται μια επαναλαμβανόμενη διακύμανση των εκφορτώσεων περιορισμένης κλίμακας μέχρι το τέλος της αλιευτικής περιόδου (Νοέμβριος). Τα 4 ταξίδια του Νοεμβρίου παρουσιάζουν μια σταθερή τάση με μικρές τιμές εκφορτώσεων (23 έως 48,5 Kg). Εκτός του πρώτου ταξιδιού του Ιουνίου (1530 Kg) όπου καταγράφηκε η μεγαλύτερη τιμή, μεγάλες τιμές εκφορτώσεων παρατηρούνται επίσης στο δεύτερο ταξίδι του Απριλίου (830 Kg), στο τέταρτο ταξίδι του Μαρτίου (810 Kg), στο δεύτερο ταξίδι του Ιουνίου (725 Kg) και στο δεύτερο ταξίδι του Μαρτίου (600 Kg).



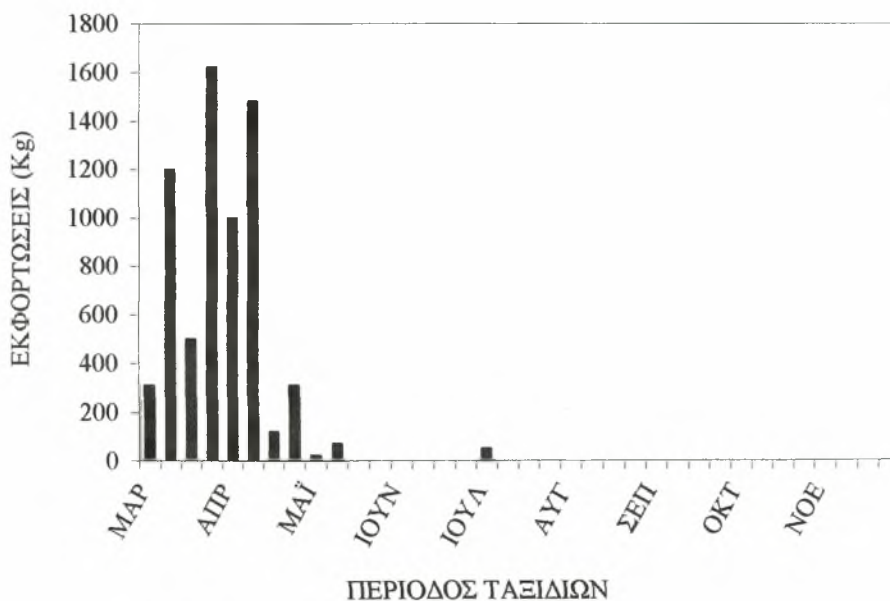
Γράφημα 3.3. Συνολικές εκφορτώσεις κάθε ταξιδιού.

3.5. Εκφορτώσεις των 5 σημαντικότερων ειδών ανά ταξίδι κατά τη διάρκεια της αλιευτικής περιόδου.

Οι εκφορτώσεις των 5 σημαντικότερων ειδών σε κάθε αλιευτικό ταξίδι παρουσιάζονται στα γραφήματα 3.4-3.8.

### 3.5.1. Εκφορτώσεις για το γάυρο (*Engraulis encrasicolus*).

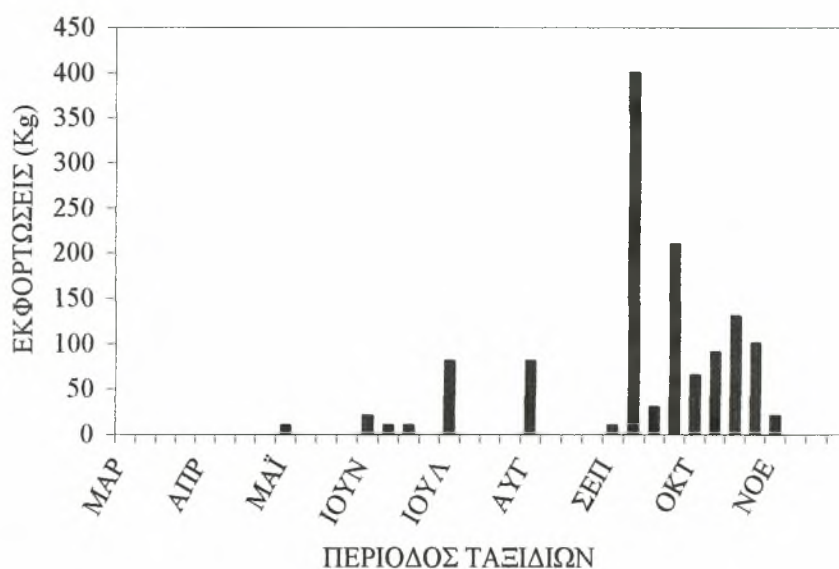
Το Γράφημα 3.4. παρουσιάζει τις εκφορτώσεις που πραγματοποιήθηκαν για το γάυρο (*Engraulis encrasicolus*) ανά αλιευτικό ταξίδι. Φαίνεται ότι οι περισσότερες εκφορτώσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των πρώτων 8 αλιευτικών ταξιδιών, δηλαδή τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο. Το μήνα Μάιο αλιεύθηκε το είδος μόνο σε 2 αλιευτικά ταξίδια. Τέλος, αλιεύθηκαν γαύροι στο πρώτο ταξίδι του Ιουλίου. Η μεγαλύτερη εκφόρτωση παρατηρείται στο τέταρτο ταξίδι του Μαρτίου (1620 Kg). Επίσης, μεγάλες είναι και οι εκφορτώσεις στο δεύτερο αλιευτικό ταξίδι του Μαρτίου (1200 Kg) και των δύο πρώτων αλιευτικών ταξιδιών του Απριλίου (1000 και 1480 Kg, αντίστοιχα).



Γράφημα 3.4. Εκφορτώσεις γαύρου ανά αλιευτικό ταξίδι. Κάθε μήνα πραγματοποιούνταν 4 αλιευτικά ταξίδια.

### 3.5.2. Εκφορτώσεις για τον κολιό (*Scomber colias*).

Το Γράφημα 3.5. παρουσιάζει τις εκφορτώσεις που πραγματοποιήθηκαν για το κολιό (*Scomber colias*) ανά αλιευτικό ταξίδι. Οι περισσότερες εκφορτώσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια όλων των αλιευτικών ταξιδιών του Σεπτεμβρίου και του Οκτωβρίου. Εκεί παρατηρείται και η μεγαλύτερη εκφόρτωση του είδους (400 Kg) καθώς και οι μεγαλύτερες τιμές εκφόρτωσης (210 και 130 Kg). Λίγες εκφορτώσεις παρατηρούνται στο πρώτο αλιευτικό ταξίδι του Μαΐου, στα 3 πρώτα του Ιουνίου, στο πρώτο του Ιουλίου, στο πρώτο του Αυγούστου και στο πρώτο του Νοεμβρίου.

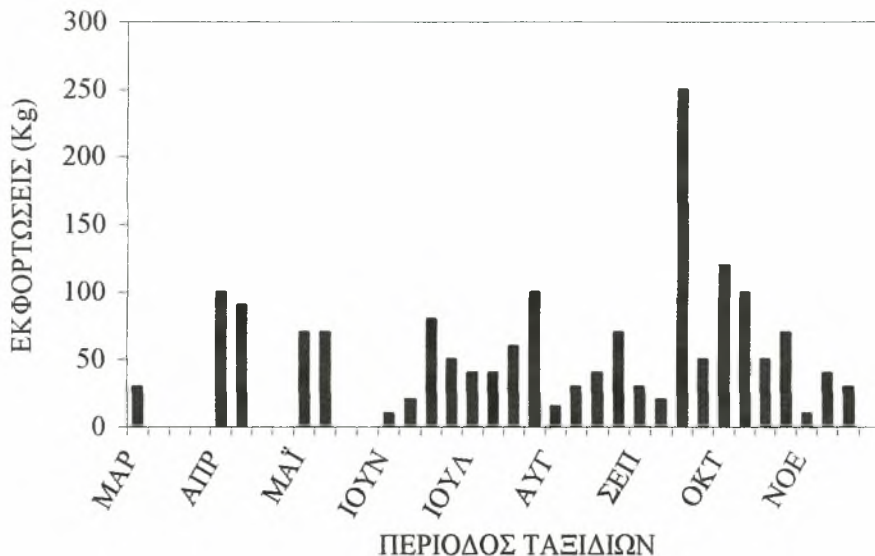


Γράφημα 3.5. Εκφορτώσεις κολιού ανά αλιευτικό ταξίδι. Κάθε μήνα πραγματοποιούνταν 4 αλιευτικά ταξίδια.

### 3.5.3. Εκφορτώσεις για το σαμπανιό (*Trachurus mediterraneus*).

Το Γράφημα 3.6. παρουσιάζει τις εκφορτώσεις που πραγματοποιήθηκαν για το σαμπανιό (*Trachurus mediterraneus*) ανά αλιευτικό ταξίδι. Το είδος παρουσιάζει μεγάλη συχνότητα εμφάνισης. Το είδος δεν αλιεύθηκε μόνο σε ορισμένα αλιευτικά ταξίδια των μηνών Μαρτίου, Απριλίου και Μαΐου. Η μεγαλύτερη εκφόρτωση του είδους παρατηρείται στο τρίτο αλιευτικό ταξίδι του Σεπτεμβρίου (250 Kg). Μεγάλες εκφορτώσεις παρατηρούνται και στα αλιευτικά ταξίδια του Απριλίου (100 και 90

Kg), του Μαΐου (70 Kg), στο τρίτο αλιευτικό ταξίδι του Ιουνίου (80 Kg), στο τέταρτο αλιευτικό ταξίδι του Αυγούστου (70 Kg) και στο πρώτο, δεύτερο και τέταρτο αλιευτικό ταξίδι του Οκτωβρίου (120, 100 και 70 Kg, αντίστοιχα).

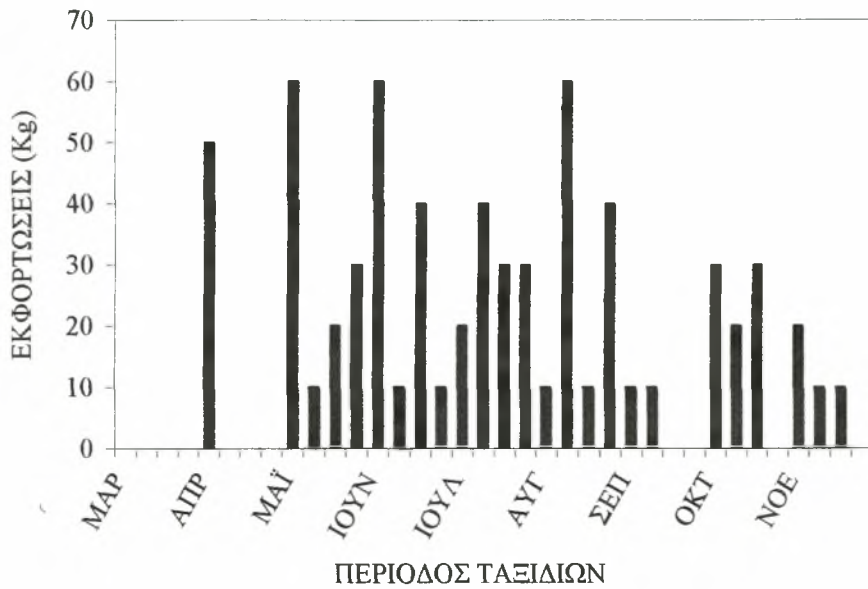


Γράφημα 3.6. Εκφορτώσεις σαμπανιού ανά αλιευτικό ταξίδι. Κάθε μήνα πραγματοποιούνταν 4 αλιευτικά ταξίδια.

#### 3.5.4. Εκφορτώσεις για το σαφρίδι (*Trachurus trachurus*).

Το Γράφημα 3.7. παρουσιάζει τις εκφορτώσεις που πραγματοποιήθηκαν για το σαφρίδι (*Trachurus trachurus*) ανά αλιευτικό ταξίδι. Το είδος παρουσιάζει μεγάλη συχνότητα εμφάνισης. Το είδος δεν αλιεύθηκε μόνο σε ορισμένα αλιευτικά ταξίδια των μηνών Μαρτίου, Απριλίου και Μαΐου. Τον Απρίλιο αλιεύθηκαν σαφρίδια μόνο στο πρώτο αλιευτικό ταξίδι αλλά η εκφόρτωση ήταν μεγάλη (50 Kg). Η μεγαλύτερη εκφόρτωση του είδους παρατηρείται στο πρώτο αλιευτικό ταξίδι του Μαΐου (60 Kg), στο πρώτο αλιευτικό ταξίδι του Ιουνίου (60 Kg) και στο δεύτερο αλιευτικό ταξίδι του Αυγούστου (60 Kg). Μεγάλες εκφορτώσεις παρατηρούνται και στο τέταρτο αλιευτικό ταξίδι του Μαΐου (30 Kg), στο τρίτο αλιευτικό ταξίδι του Ιουνίου (40 Kg) στο δεύτερο, τρίτο και τέταρτο αλιευτικό ταξίδι του Ιουλίου (40, 30 και 30 Kg, αντίστοιχα), στο τέταρτο αλιευτικό ταξίδι του Αυγούστου (40 Kg) και στο πρώτο και τρίτο αλιευτικό ταξίδι του Οκτωβρίου (30 και 30 Kg, αντίστοιχα).

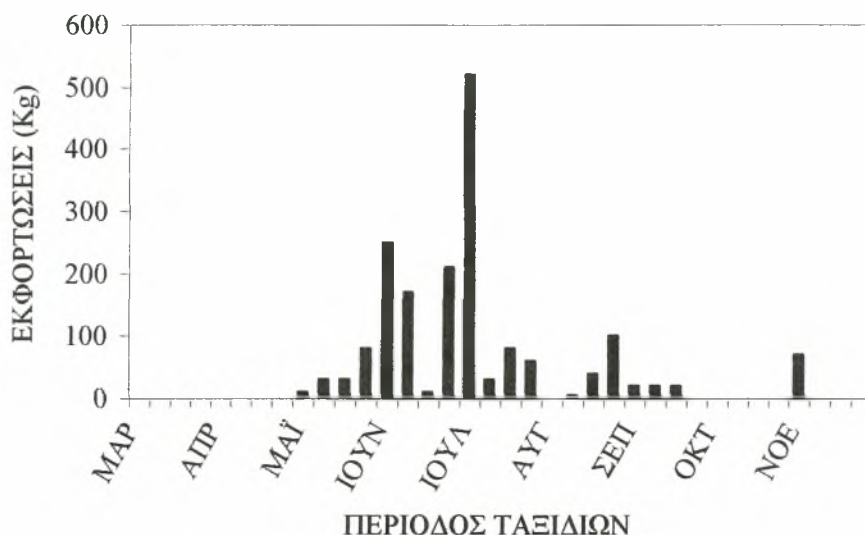




Γράφημα 3.7. Εκφορτώσεις σαφριδιού ανά αλιευτικό ταξίδι. Κάθε μήνα πραγματοποιούνταν 4 αλιευτικά ταξίδια.

### 3.5.5. Εκφορτώσεις για τη φρίσσα (*Sardinella aurita*).

Το Γράφημα 3.8 παρουσιάζει τις εκφορτώσεις που πραγματοποιήθηκαν για τη φρίσσα (*Sardinella aurita*) ανά αλιευτικό ταξίδι. Το είδος αλιεύθηκε σε όλα τα αλιευτικά ταξίδια των μηνών Μαΐου, Ιουνίου και Ιουλίου, στα 3 τελευταία αλιευτικά ταξίδια του Αυγούστου, στα 3 πρώτα αλιευτικά ταξίδια του Σεπτεμβρίου και στο πρώτο αλιευτικό ταξίδι του Νοεμβρίου. Η μεγαλύτερη εκφόρτωση του είδους παρατηρείται στο πρώτο αλιευτικό ταξίδι του Ιουλίου (520 Kg). Μεγάλες εκφορτώσεις παρατηρούνται και στο πρώτο, δεύτερο και τέταρτο αλιευτικό ταξίδι του Ιουνίου (250, 170 και 210 Kg, αντίστοιχα).



Γράφημα 3.8. Εκφορτώσεις φρέσσας ανά αλιευτικό ταξίδι. Κάθε μήνα πραγματοποιούνταν 4 αλιευτικά ταξίδια.

3.6. Στατιστικές παράμετροι του μήκους κάθε είδους που αλιεύθηκε στη διάρκεια της μελέτης.

Ο Πίνακας 3.3. παρουσιάζει τις στατιστικές παραμέτρους των μηκών του κάθε είδους που αλιεύθηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης. Στον πίνακα δε συμπεριλαμβάνονται τα θράψαλα και τα καλαμάρια για τα οποία δεν πραγματοποιήθηκε μέτρηση του μήκους τους. Στον Πίνακα 1. του Παραρτήματος 3 της εργασίας παρουσιάζεται αναλυτικά το μέγιστο, το ελάχιστο, ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση κάθε είδους που αλιεύθηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης σε κάθε αλιευτική περιοχή.

Πίνακας 3.3. Στατιστικές παράμετροι των μηκών κάθε είδους που αλιεύθηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης.

ΕΙΔΟΣ	Ελάχιστο (cm)	Μέγιστο (cm)	Μέσος όρος (cm)	Τυπική απόκλιση
ΓΑΥΡΟΣ	11	13	11,418	0,514
ΓΟΠΑ	14	28	18,586	2,15
ΓΟΦΑΡΙ	15	46	33,349	6,957
ΚΕΦΑΛΟΣ	25	49	33,250	5,725
ΚΟΚΑΛΙ	17	31	23,775	3,415

ΚΟΛΙΟΣ	14	28	23,707	3,081
ΛΟΥΤΣΟΣ	18	47	28,525	4,015
ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ	20	23	21,500	1,179
ΜΕΛΑΝΟΥΡΙ	15	30	21,240	4,069
ΣΑΛΠΑ	20	25	22,233	1,813
ΣΑΜΠΑΝΙΟΣ	12	35	16,448	2,868
ΣΑΡΔΕΛΑ	11	12	11,600	0,503
ΣΑΦΡΙΔΙ	15	28	19,622	2,504
ΣΦΥΡΙΔΑ	95	97	96,000	1,414
ΤΣΙΠΟΥΡΑ	18	28	22,733	3,695
ΦΡΙΣΣΑ	14	37	18,482	3,927

### 3.7. Κατά μήκος συνθέσεις των ειδών που αλιεύθηκαν την περίοδο μελέτης.

Οι γραφικές παραστάσεις της κατά μήκος σύνθεσης των ειδών που αλιεύθηκαν κατά την περίοδο μελέτης παρουσιάζονται στο Παράρτημα 2 (Σχήματα 1-16). Η συνολική κατά μήκος κατανομή του γαύρου εμφανίζει ένα μέγιστο στα 11 cm. Οι κατά μήκος κατανομές του γαύρου το Μάρτιο και τον Απρίλιο εμφανίζουν ένα μέγιστο στα 11 cm, ενώ τον Ιούλιο το μέγιστο μετατοπίζεται στα 12 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 1). Η συνολική κατά μήκος κατανομή της γόπας εμφανίζει ένα μέγιστο στα 19 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές της γόπας δεν παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις και το μέγιστο των 19 cm παραμένει σχεδόν σε όλες τις κατά μήκος κατανομές με εξαίρεση αυτή του Ιουλίου που είναι 18 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 2). Η συνολική κατά μήκος κατανομή του γοφαριού εμφανίζει 2 μέγιστα, στα 30 και 40 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές του γοφαριού εμφανίζουν 2 μέγιστα και οι μέγιστες τιμές μετατοπίζονται με την εποχή από τα 30 cm στα 39 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 3). Η συνολική κατά μήκος κατανομή του κέφαλου εμφανίζει 2 μέγιστα, στα 30 και 36 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές του κέφαλου εμφανίζουν 2 μέγιστα και οι μέγιστες τιμές μετατοπίζονται από τον Μάιο έως τον Αύγουστο από τα 26 cm και τα 36 cm στα 38 cm και 40 cm, ενώ τον Σεπτέμβριο τα μέγιστα βρίσκονται στα 28 cm και 30 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 4). Η συνολική κατά μήκος κατανομή του κοκαλιού εμφανίζει ένα μέγιστο στα 26 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές του κοκαλιού δεν παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις και το μέγιστο των 26 cm παραμένει σχεδόν σε όλες τις κατά μήκος κατανομές (Παράρτημα 2, Σχήμα 5). Η συνολική κατά μήκος κατανομή του κολιού εμφανίζει ένα μέγιστο στα 24 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές του κολιού εμφανίζουν ένα μέγιστο στα 24

cm το οποίο μετατοπίζεται τον Σεπτέμβριο στα 26 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 6). Η συνολική κατά μήκος κατανομή του λούτσου εμφανίζει ένα μέγιστο στα 28 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές του κολιού παρουσιάζουν διακυμάνσεις. Το Μάιο και τον Ιούνιο το μέγιστο εμφανίζεται στα 34 cm, τον Ιούλιο και τον Αύγουστο μετατοπίζεται στα 30 cm και το Σεπτέμβριο, τον Οκτώβριο και τον Νοέμβριο μετατοπίζεται στα 28 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 7). Η συνολική κατά μήκος κατανομή του μαγιάτικου εμφανίζει 2 μέγιστα, στα 20 και 22 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 8). Η συνολική κατά μήκος κατανομή του μελανουριού εμφανίζει 2 μέγιστα, στα 17 και 23 cm. Το μέγιστο της κατά μήκος κατανομής του μελανουριού τον Μάιο εμφανίζεται στα 17 cm το οποίο μετατοπίζεται τους υπόλοιπους μήνες στα 23 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 9). Η συνολική κατά μήκος κατανομή του σαμπανιού εμφανίζει ένα μέγιστο στα 16 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές του σαμπανιού εμφανίζουν ένα μέγιστο στα 15 cm με εξαίρεση αυτή του Μαΐου (Παράρτημα 2, Σχήμα 10). Η συνολική κατά μήκος κατανομή της σάλπας εμφανίζει 2 μέγιστα, στα 20 και 24 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές της σάλπας εμφανίζουν 2 μέγιστα, στα 21 και 24 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 11). Η συνολική κατά μήκος κατανομή της σαρδέλας εμφανίζει ένα μέγιστο στα 12 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 12). Η συνολική κατά μήκος κατανομή του σαφριδιού εμφανίζει 2 μέγιστα, στα 18 και 20 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές του σαφριδιού εμφανίζουν 2 μέγιστα τα οποία μετατοπίζονται με την εποχή από τα 18 και 20 cm στα 20 και 23 cm τον Οκτώβριο (Παράρτημα 2, Σχήμα 13). Η συνολική κατά μήκος κατανομή της φρίσσας εμφανίζει 2 μέγιστα, στα 16 και 18 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές της φρίσσας εμφανίζουν 2 μέγιστα τα οποία βρίσκονται στα 16 cm, ενώ τον Νοέμβριο εμφανίζεται μόνο ένα μέγιστο στα 16 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 14). Η συνολική κατά μήκος κατανομή της σφυρίδας εμφανίζει 2 μέγιστα, στα 96 και 97 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 15). Η συνολική κατά μήκος κατανομή της τσιπούρας εμφανίζει ένα μέγιστο στα 28 cm. Οι εποχικές κατά μήκος κατανομές της τσιπούρας εμφανίζουν 2 μέγιστα, τον Οκτώβριο στα 21 και 28 cm και τον Νοέμβριο στα 18 και 27 cm (Παράρτημα 2, Σχήμα 16).

Οι συνθήκες δειγματοληψίας επάνω στο γρι-γρι ήταν τέτοιες που ήταν αδύνατη η μέτρηση μεγάλου δείγματος ψαριών έτσι ώστε να μπορεί να γίνει μια ολοκληρωμένη μελέτη σχετικά με το μήκος των αλιευμάτων. Συνεπώς, η συζήτηση των αποτελεσμάτων των μηκών των ειδών δεν ήταν δυνατόν να πραγματοποιηθεί

μιας και μια τέτοια συζήτηση θα μπορούσε να οδηγήσει σε λανθασμένα συμπεράσματα για τα είδη.

### 3.8. Ανάλυση των δεδομένων με την χρήση μοντέλων.

#### 3.8.1. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για τις συνολικές εκφορτώσεις.

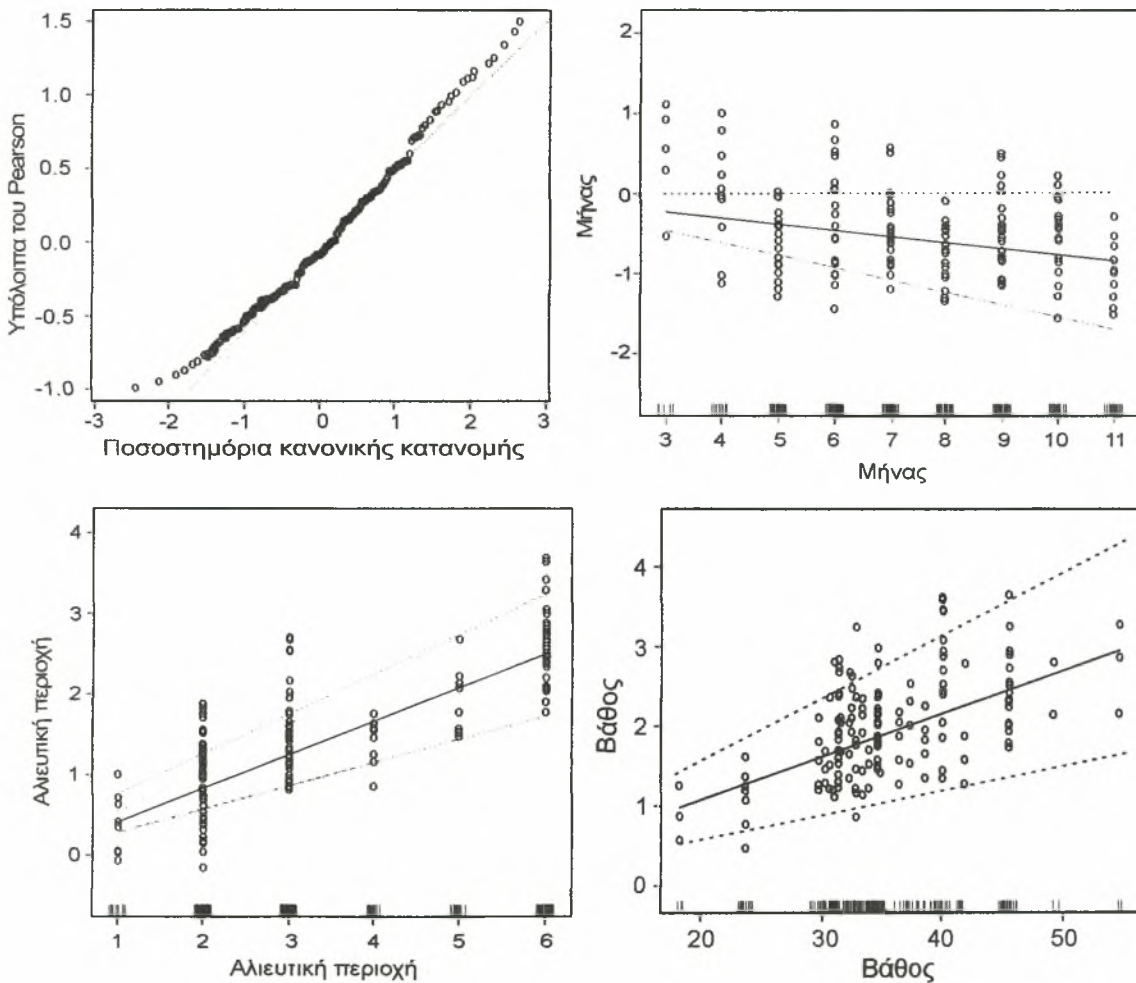
Ο Πίνακας 3.4. παρουσιάζει τα αποτελέσματα του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου που εφαρμόστηκε στο λογάριθμο των δεδομένων των συνολικών εκφορτώσεων. Η Εικόνα 3.1. παρουσιάζει την ανάλυση των «υπολοίπων» του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου καθώς και τις κύριες επιδράσεις του μήνα αλίευσης, της αλιευτικής παραγωγής και του βάθους αλίευσης.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των συνολικών εκφορτώσεων (Πίνακας 3.4.), έδειξαν ότι η αλιευτική παραγωγή επηρεάζεται τόσο από το μήνα αλίευσης όσο και από την αλιευτική περιοχή και το βάθος αλίευσης ( $P < 0.05$ ). Οι αλληλεπιδράσεις των παραγόντων ανά δύο μεταξύ τους βρέθηκαν να είναι στατιστικά σημαντικές ( $P < 0.05$ ). Το μοντέλο, το οποίο περιέχει όλους τους ανεξάρτητους παράγοντες και τους συνδυασμούς αλληλεπιδράσεων πρώτης τάξης μεταξύ μήνα-αλιευτικής περιοχής και αλιευτικής περιοχής-βάθους, ελαττώνει την αρχική διακύμανση από 467,2 σε 52,8. Το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης εξηγείται από την επίδραση του μήνα αλίευσης (87,7%). Η ανάλυση των “υπολοίπων” (residuals) έδειξε ότι ακολουθούν κανονική κατανομή, γεγονός που υποδηλώνει ικανοποιητική επιλογή του μοντέλου (Εικόνα 3.1.) (Chambers & Hastie 1992, Venables & Ripley 1994).

Οι συνολικές εκφορτώσεις του είδους μειώνονται με το πέρασμα των μηνών (Εικόνα 3.1.). Το Μάρτιο και τον Απρίλιο παρατηρούνται υψηλές τιμές εκφορτώσεων. Το Μάιο οι εκφορτώσεις μειώνονται. Τον Ιούνιο και το Σεπτέμβριο παρατηρούνται υψηλές τιμές εκφορτώσεων. Όσον αφορά την αλιευτική περιοχή, παρατηρούνται υψηλές τιμές εκφορτώσεων στις περιοχές 2, 3, 5 και 6 και χαμηλές στις περιοχές 1 και 4. Τέλος, παρατηρούνται υψηλές εκφορτώσεις στα μεγάλα βάθη αλίευσης (40-55 m) και χαμηλές στα μικρότερα (20-35 m).

Πίνακας 3.4. Ανάλυση παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα των συνολικών εκφορτώσεων.

Πηγές διακύμανσης	Διακύμανση	Βαθμοί ελευθερίας	Εξηγούμενο ποσοστό (%)	Διακύμανση υπολοίπων	Υπολειπόμενοι βαθμοί ελευθερίας	F	Πιθανότητα F
Αρχική διακύμανση				467,2	207		
Κύριες επιδράσεις							
Μήνας	363,6	1	77,8 (87,7)	103,7	206	1391,6	0,00
Αλιευτική περιοχή	9,8	1	2,1 (2,4)	93,9	205	37,5	0,00
Βάθος	30,1	1	6,4 (7,3)	63,8	204	115,3	0,00
Αλληλεπιδράσεις							
Μήνας : Αλιευτική περιοχή	4,8	1	1,0 (1,1)	58,9	203	18,3	0,00
Αλιευτική περιοχή: Βάθος	6,2	1	1,3 (1,5)	52,8	202	23,8	0,00
Συνολικά εξηγούμενα			88,7 (100)	414,4			



Εικόνα 3.1. Ανάλυση υπολοίπων και κύριες επιδράσεις του μήνα αλίευσης, της αλιευτικής περιοχής και του βάθους αλίευσης του μοντέλου που εφαρμόστηκε στο λογάριθμο των συνολικών εκφορτώσεων.

### 3.8.2. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για το γαύρο.

Παρόλο που τα δεδομένα του είδους ακολουθούν κατανομή gamma, η εφαρμογή ενός μοντέλου κατέστη αδύνατη. Αυτό συνέβη γιατί οι τιμές των εκφορτώσεων ήταν λίγες, καθώς το είδος αλιεύθηκε μόνο 11 φορές. Συνεπώς, τα αποτελέσματα του μοντέλου ήταν ελλιπή.

### 3.8.3. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για τον κολιό.

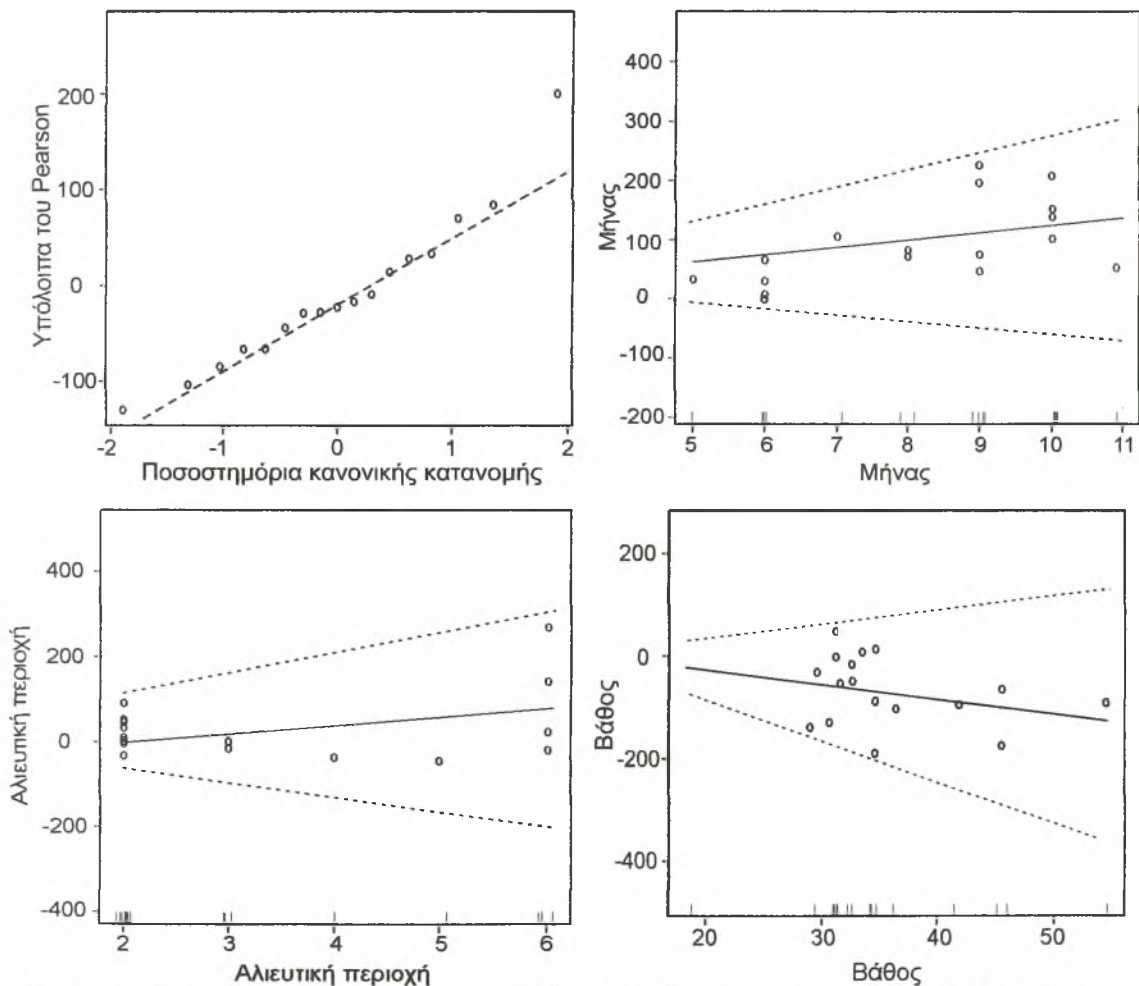
Ο Πίνακας 3.5. παρουσιάζει τα αποτελέσματα του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου που εφαρμόστηκε στις εκφορτώσεις του κολιού. Η Εικόνα 3.2. παρουσιάζει την ανάλυση των «υπολοίπων» του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου καθώς και τις κύριες επιδράσεις του μήνα αλίευσης, της αλιευτικής παραγωγής και του βάθους αλίευσης.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα του κολιού (Πίνακας 3.5.), έδειξαν ότι η αλιευτική παραγωγή επηρεάζεται από το μήνα αλίευσης ( $P < 0.05$ ). Η αλληλεπίδραση των παραγόντων αλιευτική περιοχή-βάθος αλίευσης δε βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική. Το μοντέλο, το οποίο περιέχει όλους τους ανεξάρτητους παράγοντες και τους συνδυασμούς αλληλεπιδράσεων αλιευτικής περιοχής με το βάθος, ελαττώνει την αρχική διακύμανση από 254825,0 σε 131971,7. Το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης εξηγείται από την επίδραση του μήνα αλίευσης (89%). Η ανάλυση των «υπολοίπων» (residuals) έδειξε ότι ακολουθούν κανονική κατανομή, γεγονός που υποδηλώνει ικανοποιητική επιλογή του μοντέλου (Εικόνα 3.2.) (Chambers & Hastie 1992, Venables & Ripley 1994).

Με εξαίρεση τις εκφορτώσεις του Νοεμβρίου, οι εκφορτώσεις του είδους αυξάνονται με το πέρασμα των μηνών (Εικόνα 3.2.). Το Σεπτέμβριο και τον Οκτώβριο παρατηρούνται οι μεγαλύτερες τιμές των εκφορτώσεων του είδους. Το Μάιο και το Νοέμβριο παρατηρούνται οι χαμηλότερες τιμές. Οι εκφορτώσεις του κολιού είναι περισσότερες στις αλιευτικές περιοχές 2 και 6, σε αντίθεση με τις αλιευτικές περιοχές 2, 3, 4 και 5. Όσον αφορά την επίδραση του βάθους αλίευσης, παρατηρούνται υψηλότερες τιμές στα μικρότερα βάθη (30-35 m) απ' ό τι στα μεγαλύτερα (45-55 m). Και στις δύο περιπτώσεις οι διαφορές αυτές που παρατηρούνται δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

Πίνακας 3.5. Ανάλυση παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα του κολιού.

Πηγές διακύμανσης	Διακύμανση	Βαθμοί ελευθερίας	Εξηγούμενο ποσοστό (%)	Διακύμανση υπολοίπων	Υπολειπόμενοι βαθμοί ελευθερίας	F	Πιθανότητα F
Αρχική διακύμανση				254825,0	17		
<i>Κύριες επιδράσεις</i>							
Μήνας	109309,9	1	42,9 (89)	145515,1	16	10,8	0,005
Αλιευτική περιοχή	9300,2	1	3,6 (7,6)	136214,9	15	0,9	0,36
Βάθος	4105,3	1	1,6 (3,3)	132109,6	14	0,4	0,54
<i>Αλληλεπιδράσεις</i>							
<i>Αλιευτική περιοχή:</i>							
Βάθος	137,9	1	0,05 (0,1)	131971,7	13	0,01	0,9
Συνολικά εξηγούμενα			48,2 (100)	12285,3			



Εικόνα 3.2. Ανάλυση υπολοίπων και κύριες επιδράσεις του μήνα αλιείας, της αλιευτικής περιοχής και του βάθους αλιείας του μοντέλου που εφαρμόστηκε στις εκφορτώσεις του κολιού.



#### 3.8.4. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για το σαμπανιό.

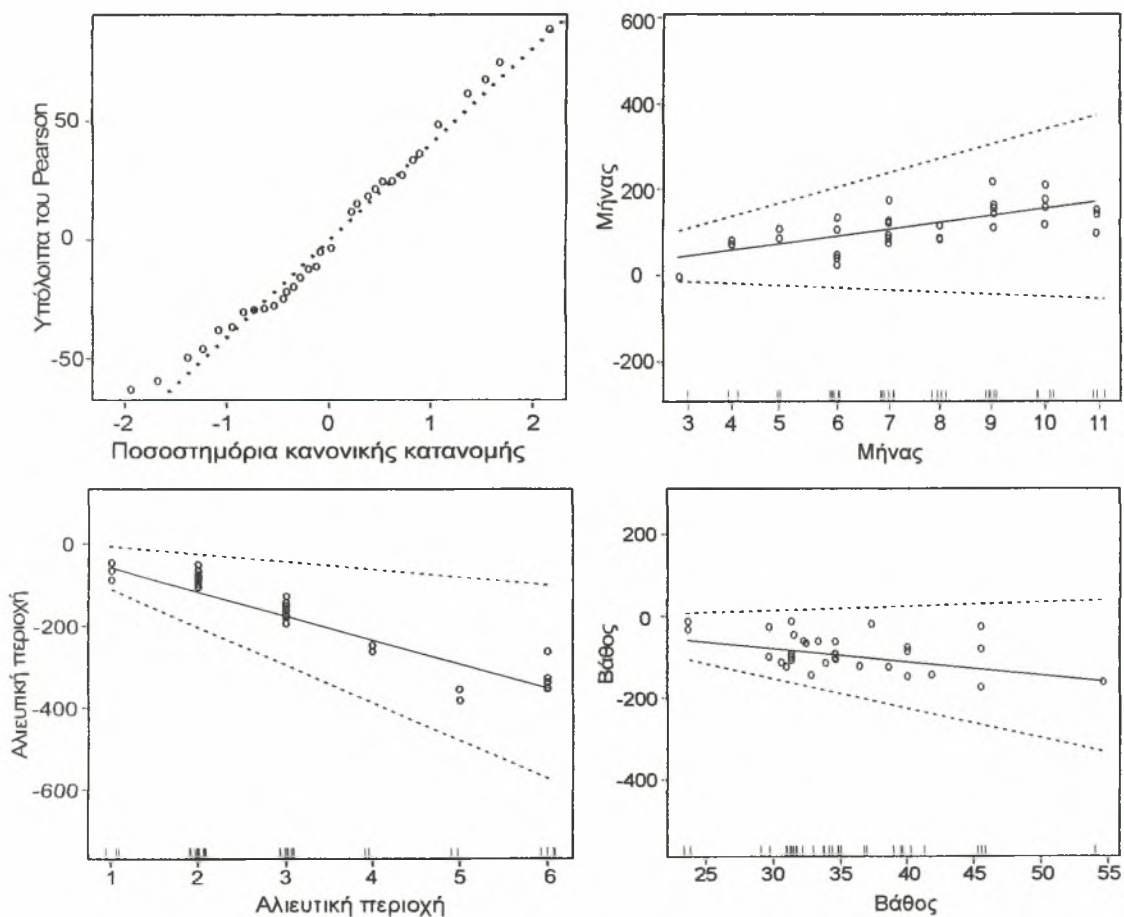
Ο Πίνακας 3.6. παρουσιάζει τα αποτελέσματα του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου που εφαρμόστηκε στις εκφορτώσεις του σαμπανιού. Η Εικόνα 3.3. παρουσιάζει την ανάλυση των «υπολοίπων» του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου καθώς και τις κύριες επιδράσεις του μήνα αλίευσης, της αλιευτικής παραγωγής και του βάθους αλίευσης.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα του σαμπανιού (Πίνακας 3.6.), έδειξαν ότι η αλιευτική παραγωγή επηρεάζεται από το μήνα αλίευσης και από το βάθος αλίευσης ( $P < 0.05$ ). Η αλιευτική παραγωγή δεν επηρεάζεται άμεσα από την αλιευτική περιοχή. Όμως, η αλληλεπίδραση της αλιευτικής περιοχής με το βάθος αλίευσης βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $P < 0.05$ ) και επομένως η αλιευτική περιοχή επηρεάζει την αλιευτική παραγωγή. Αξίζει να σημειωθεί ότι η αλληλεπίδραση όλων των υπό μελέτη παραγόντων μεταξύ τους, δηλαδή, μήνας αλίευσης-αλιευτική περιοχή-βάθος αλίευσης δεν βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική. Το μοντέλο, το οποίο περιέχει όλους τους ανεξάρτητους παράγοντες και τους συνδυασμούς αλληλεπιδράσεων αλιευτική περιοχή-βάθος αλίευσης και μήνας αλίευσης-αλιευτική περιοχή-βάθος αλίευσης πρώτης τάξης, ελαττώνει την αρχική διακύμανση από 161325,0 σε 51113,1. Το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης εξηγείται από την επίδραση του μήνα αλίευσης (75,5%). Η ανάλυση των “υπολοίπων” (residuals) έδειξε ότι ακολουθούν κανονική κατανομή, γεγονός που υποδηλώνει ικανοποιητική επιλογή του μοντέλου (Εικόνα 3.3) (Chambers & Hastie 1992, Venables & Ripley 1994).

Οι εκφορτώσεις του είδους αυξάνονται με το πέρασμα των μηνών (Εικόνα 3.3). Τον Ιούλιο, το Σεπτέμβριο και τον Οκτώβριο παρατηρούνται υψηλές τιμές εκφορτώσεων, ενώ το Νοέμβριο οι εκφορτώσεις είναι χαμηλές. Τέλος, παρατηρούνται χαμηλές εκφορτώσεις στα μεγάλα βάθη αλίευσης (45-55 m) και υψηλές στα μικρότερα (23-35 m). Οι εκφορτώσεις των σαμπανιών είναι περισσότερες στις αλιευτικές περιοχές 2, 3 και 6, σε αντίθεση με τις αλιευτικές περιοχές 4 και 5. Οι διαφορές αυτές που παρατηρούνται δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

Πίνακας 3.6. Ανάλυση παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα του σαμπανιού.

Πηγές διακύμανσης	Διακύμανση	Βαθμοί ελευθερίας	Εξηγούμενο ποσοστό (%)	Διακύμανση υπολοίπων	Υπολειπόμενοι βαθμοί ελευθερίας	F	Πιθανότητα F
Αρχική διακύμανση				161325,0	32		
<i>Κύριες επιδράσεις</i>							
Μήνας	83147,1	1	51,5 (75,5)	78177,9	31	43,9	0,00
Αλιευτική περιοχή	3429,7	1	2,1 (3,1)	74748,2	30	1,8	0,19
Βάθος	9294,7	1	5,8 (8,4)	65453,5	29	4,9	0,04
<i>Αλληλεπιδράσεις</i>							
Αλιευτική περιοχή:							
Βάθος	9465,5	1	5,9 (8,6)	55988,0	28	5,0	0,03
Μήνας : Αλιευτική περιοχή :							
Βάθος	4874,9	1	3 (4,4)	51113,1	27	2,6	0,12
Συνολικά εξηγούμενα			68,3 (100)	110211,9			



Εικόνα 3.3. Ανάλυση υπολοίπων και κύριες επιδράσεις του μήνα αλίευσης, της αλιευτικής περιοχής και του βάθους αλίευσης του μοντέλου που εφαρμόστηκε στις εκφορτώσεις του σαμπανιού.

### 3.8.5. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για το σαφριδί.

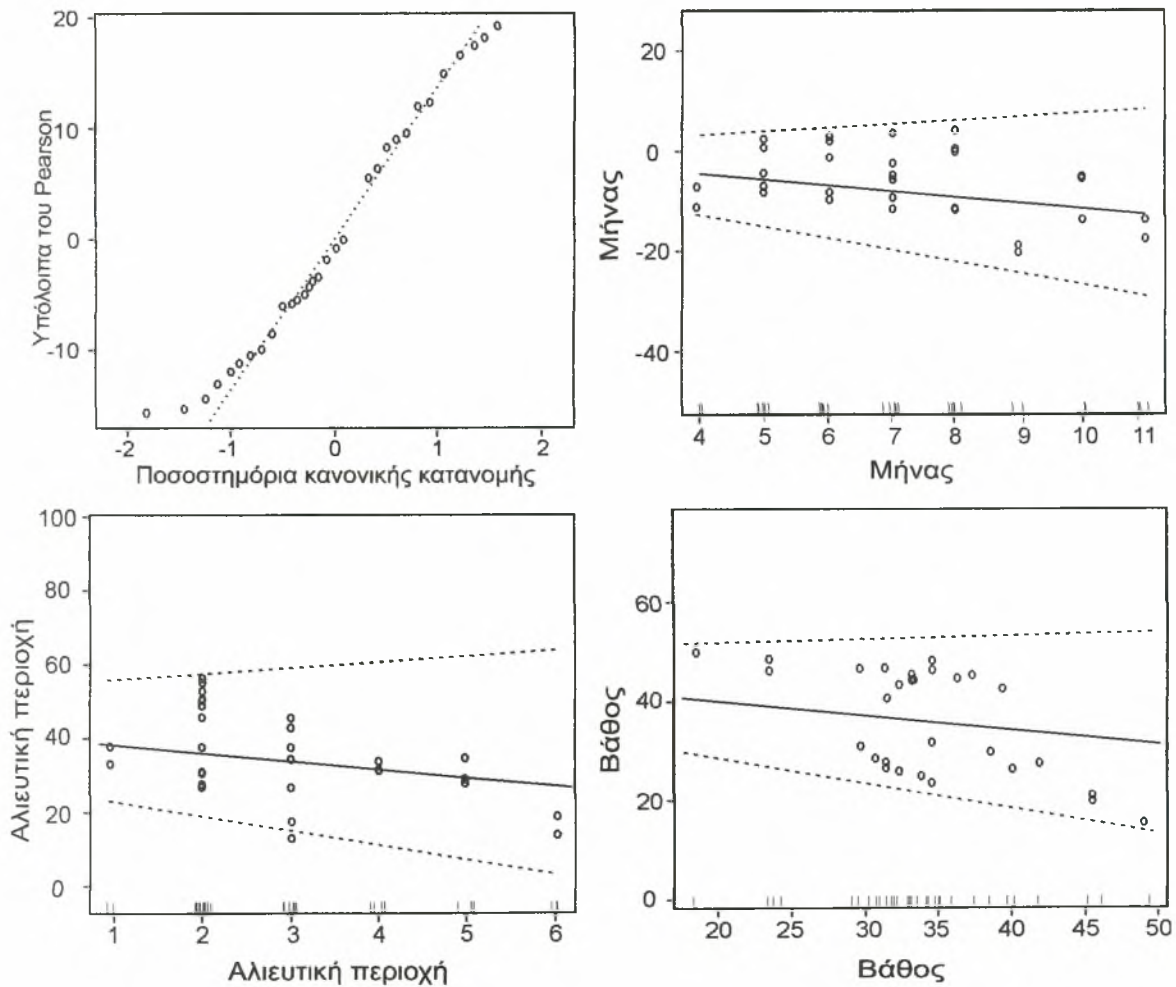
Ο Πίνακας 3.7. παρουσιάζει τα αποτελέσματα του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου που εφαρμόστηκε στις εκφορτώσεις του σαφριδίου. Η Εικόνα 3.4. παρουσιάζει την ανάλυση των «υπολοίπων» του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου καθώς και τις κύριες επιδράσεις του μήνα αλίευσης, της αλιευτικής παραγωγής και του βάθους αλίευσης.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα του σαφριδίου (Πίνακας 3.7.), έδειξαν ότι η αλιευτική παραγωγή επηρεάζεται τόσο από τον μήνα αλίευσης όσο και από το βάθος αλίευσης ( $P < 0.05$ ). Η αλιευτική παραγωγή δεν επηρεάζεται άμεσα από την αλιευτική περιοχή. Η αλληλεπίδραση της αλιευτικής περιοχής με το βάθος αλίευσης βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $P < 0.05$ ) και επομένως επηρεάζει την αλιευτική παραγωγή. Το μοντέλο, το οποίο περιέχει όλους τους ανεξάρτητους παράγοντες και το συνδυασμό αλληλεπίδρασης της αλιευτικής περιοχής με το βάθος αλίευσης, ελαττώνει την αρχική διακύμανση από 18300,0 σε 3599,2. Το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης εξηγείται από την επίδραση του μήνα αλίευσης (69,1%). Η ανάλυση των “υπολοίπων” (residuals) έδειξε ότι ακολουθούν κανονική κατανομή, γεγονός που υποδηλώνει ικανοποιητική επιλογή του μοντέλου (Εικόνα 3.4.) (Chambers & Hastie 1992, Venables & Ripley 1994).

Οι εκφορτώσεις του είδους μειώνονται με το πέρασμα των μηνών (Εικόνα 3.4.). Το Μάιο, τον Ιούνιο, τον Ιούλιο, τον Αύγουστο και τον Οκτώβριο παρατηρούνται υψηλές τιμές εκφορτώσεων, ενώ τον Απρίλιο, το Σεπτέμβριο και το Νοέμβριο οι εκφορτώσεις είναι χαμηλές. Τέλος, παρατηρούνται υψηλές εκφορτώσεις στα μικρά βάθη αλίευσης (20-30 m) και χαμηλές στα μεγαλύτερα (40-50 m). Όσον αφορά την επίδραση της αλιευτικής περιοχής, με εξαίρεση τις περιοχές 2 και 3 όπου παρατηρούνται υψηλές συγκεντρώσεις, οι υπόλοιπες αλιευτικές περιοχές εμφανίζουν χαμηλές συγκεντρώσεις. Οι διαφορές αυτές που παρατηρούνται δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

Πίνακας 3.7. Ανάλυση παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα του σαφριδιού.

Πηγές διακύμανσης	Διακύμανση	Βαθμοί ελευθερίας	Εξηγούμενο ποσοστό (%)	Διακύμανση υπολοίπων	Υπολειπόμενοι βαθμοί ελευθερίας	F	Πιθανότητα F
Αρχική διακύμανση				18300,0	31		
<i>Κύριες επιδράσεις</i>							
Μήνας	12650,7	1	69,1 (86)	5649,3	30	94,9	0,00
Αλιευτική περιοχή	325,9	1	1,8 (2,2)	5323,4	29	2,4	0,13
Βάθος	759,0	1	4,1 (5,2)	4564,4	28	5,7	0,02
<i>Αλληλεπιδράσεις</i>							
Αλιευτική περιοχή:							
Βάθος	965,2	1	5,3 (6,6)	3599,2	27	7,2	0,01
Συνολικά εξηγούμενα			80,3 (100)	14700,9			



Εικόνα 3.4. Ανάλυση υπολοίπων και κύριες επιδράσεις του μήνα αλίευσης, της αλιευτικής περιοχής και του βάθους αλίευσης του μοντέλου που εφαρμόστηκε στις εκφορτώσεις του σαφριδιού.

### 3.8.6. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο για τη φρίσσα.

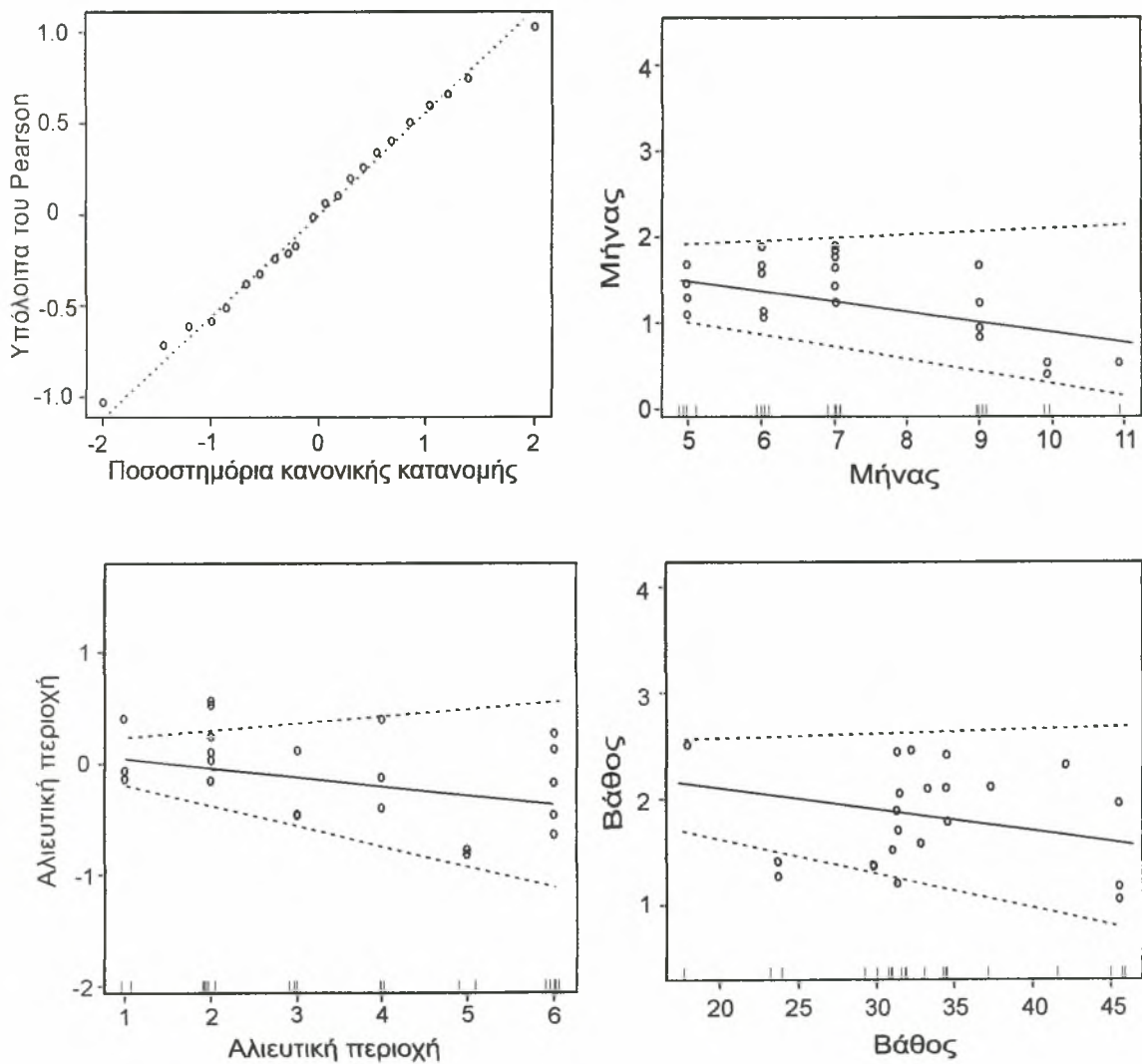
Ο Πίνακας 3.8. παρουσιάζει τα αποτελέσματα του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου που εφαρμόστηκε στις εκφορτώσεις της φρίσσας. Η Εικόνα 3.5. παρουσιάζει την ανάλυση των «υπολοίπων» του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου καθώς και τις κύριες επιδράσεις του μήνα αλίευσης, της αλιευτικής παραγωγής και του βάθους αλίευσης.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα της φρίσσας (Πίνακας 3.8.), έδειξε ότι η αλιευτική παραγωγή επηρεάζεται από τον μήνα αλίευσης και το βάθος αλίευσης ( $P < 0.05$ ). Η αλιευτική παραγωγή δεν επηρεάζεται από την αλιευτική περιοχή. Αξίζει να σημειωθεί ότι η αλληλεπίδραση των παραγόντων μήνας αλίευσης και βάθος αλίευσης βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $P < 0.05$ ). Το μοντέλο, το οποίο περιέχει όλους τους ανεξάρτητους παράγοντες και τον συνδυασμό της αλληλεπίδρασης μήνας αλίευσης - βάθος αλίευσης, ελαττώνει την αρχική διακύμανση από 63,6 σε 5,9. Το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης εξηγείται από την επίδραση του μήνα αλίευσης (92.6%). Η ανάλυση των “υπολοίπων” (residuals) έδειξε ότι ακολουθούν κανονική κατανομή, γεγονός που υποδηλώνει ικανοποιητική επιλογή του μοντέλου (Εικόνα 3.5.) (Chambers & Hastie 1992, Venables & Ripley 1994).

Η Εικόνα 3.5. δείχνει ότι οι εκφορτώσεις του είδους μειώνονται με το πέρασμα των μηνών. Με εξαίρεση τον Οκτώβριο και το Νοέμβριο, όπου παρατηρούνται οι χαμηλότερες τιμές, τους υπόλοιπους μήνες οι εκφορτώσεις του είδους είναι υψηλές. Τέλος, παρατηρούνται υψηλές εκφορτώσεις στα μικρά βάθη αλίευσης (18-20 m) και χαμηλές στα μεγαλύτερα (35-45 m). Όσον αφορά την επίδραση της αλιευτικής περιοχής, παρατηρούνται υψηλότερες συγκεντρώσεις στις αλιευτικές περιοχές 2, 4 και 6, σε αντίθεση με τις αλιευτικές περιοχές 1, 3 και 5. Οι διαφορές αυτές που παρατηρούνται δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

Πίνακας 3.8. Ανάλυση παρέκλισης του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου στα δεδομένα της φρίσσας.

Πηγές διακύμανσης	Διακύμανση	Βαθμοί ελευθερίας	Εξηγούμενο ποσοστό (%)	Διακύμανση υπολοίπων	Υπολειπόμενοι βαθμοί ελευθερίας	F	Πιθανότητα F
Αρχική διακύμανση				63,6	22		
<i>Κύριες επιδράσεις</i>							
Μήνας	53,4	1	84 (92,6)	10,2	21	161,8	0,00
Αλιευτική περιοχή	0,2	1	0,2 (0,2)	10,1	20	0,5	0,50
Βάθος	2,4	1	3,8 (4,2)	7,6	19	7,3	0,01
<i>Αλληλεπιδράσεις</i>							
Μήνας : Βάθος	1,7	1	2,7 (3)	5,9	18	5,1	0,04
Συνολικά εξηγούμενα			90,7 (100)	57,7			



Εικόνα 3.5. Ανάλυση υπολοίπων και κύριες επιδράσεις του μήνα αλίευσης, της αλιευτικής περιοχής και του βάθους αλίευσης του μοντέλου που εφαρμόστηκε στις εκφορτώσεις της φρίσσας.

### 3.9. Σύγκριση των δεδομένων των 3 γρι-γρι που αλιεύουν στον Παγασητικό κόλπο.

Ο Πίνακας 3.9. παρουσιάζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης της διασποράς ανάμεσα στα δεδομένα των εκφορτώσεων των 3 γρι-γρι που αλιεύουν σε μόνιμη βάση στον Παγασητικό κόλπο και εκφορτώνουν τα αλιεύματά τους στην ιχθυόσκαλα του Βόλου.

Η ανάλυση της διασποράς δείχνει ότι υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στο μέσο όρο των εκφορτώσεων του πρώτου γρι-γρι (γρι-γρι όπου διεξήχθη η έρευνα) με το τρίτο γρι-γρι και με το άθροισμα των εκφορτώσεων του δεύτερου και του τρίτου γρι-γρι ( $P < 0.05$ ). Δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στο μέσο όρο των εκφορτώσεων του πρώτου και του δεύτερου γρι-γρι.

Πίνακας 3.9. Αποτελέσματα της ανάλυσης της διασποράς στα δεδομένα των 3 γρι-γρι. Μέσα στις παρενθέσεις παρουσιάζονται τα επίπεδα εμπιστοσύνης. Οι μέσοι όροι διαφέρουν στο επίπεδο 0,05.

	<b>Γρι-γρί 1</b>	<b>Γρι-γρί 2</b>	<b>Γρι-γρί 3</b>	<b>Γρι-γρί 2+3</b>
<b>Γρι-γρί 1</b>	-	0,0018 (1,00)	0,6240 (0,05)	-0,4988 (0,031)

#### 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία καταγράφηκαν και αναλύθηκαν τα δεδομένα των ειδών που αλιεύθηκαν από ένα γρι-γρι νύχτας του Παγασητικού. Παράλληλα, έγινε μια προσπάθεια να διευκρινιστούν οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την αλιευτική παραγωγή του γρι-γρι με τη χρήση των Γενικευμένων Γραμμικών Μοντέλων. Επιπρόσθετα, συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν δεδομένα εκφορτώσεων και των τριών γρι-γρι νύχτας που αλιεύουν στον Παγασητικό και εκφορτώνουν τα αλιεύματά τους στην ιχθυόσκαλα του Βόλου. Κατά τη διάρκεια της εργασίας αλιεύθηκαν συνολικά 18 είδη ψαριών και το συνολικό τους βάρος ανήλθε στα 15551 Kg. Ο γαύρος αποτελούσε το αλιεύμα όπου καταγράφηκαν οι μεγαλύτερες εκφορτώσεις (6680 Kg). Ακολουθούν τα είδη φρίσσα (1755 Kg) και σαμπανιός (1685 Kg). Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας έδειξαν ότι η αλιευτική παραγωγή επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από τους παράγοντες: μήνας αλίευσης, αλιευτική περιοχή και βάθος αλίευσης (Πίνακας 3.4). Όσον αφορά συγκεκριμένα είδη, οι εκφορτώσεις του είδους κολιός επηρεάζονται από τον μήνα αλίευσης (Πίνακας 3.5) και οι εκφορτώσεις των ειδών σαμπανιός, σαυρίδι και φρίσσα εξαρτώνται από τον μήνα αλίευσης και από το βάθος αλίευσης (Πίνακες 3.6, 3.7 και 3.8).

Η μείωση της αλιευτικής παραγωγής με το πέρασμα των μηνών οφείλεται στις μειωμένες πιθανότητες για επιτυχημένες αλιεύσεις λόγω των κακών καιρικών συνθηκών που επικρατούσαν μετά το Σεπτέμβριο. Η αυξημένη αλιευτική παραγωγή που παρουσιάζεται στις αλιευτικές περιοχές 2, 3 και 6 οφείλεται εν μέρει στη γεωγραφική τους θέση (Εικόνα 2.1) και στο ότι η συχνότητα των αλιεύσεων σε αυτή την περιοχή ήταν μεγαλύτερη απ' ότι στις άλλες περιοχές. Ο Παγασητικός είναι ένας ημίκλειστος κόλπος και αυτές οι περιοχές είναι προστατευμένες τόσο από ισχυρούς ανέμους όσο και από ισχυρά θαλάσσια ρεύματα (Triantafyllou et al. 2001), γεγονός που κάνει ευκολότερη την αλίευση. Παράλληλα, ο καπετάνιος επιθυμούσε να αλιεύει σε αυτές τις περιοχές μιας και παρατηρούσε πυκνά κοπάδια ψαριών. Είναι γεγονός ότι οι ψαράδες στοχεύουν στις περιοχές όπου είναι πιθανόν να συναντήσουν περισσότερα ψάρια. Το ίδιο έχει παρατηρηθεί και σε μελέτες άλλων επιστημόνων όπως των Stergiou et al. (2003) οι οποίοι αναφέρουν ότι οι ψαράδες αλιεύουν στα «hot spots» και έτσι τα στοχεύόμενα αλιεύματα αντιπροσωπεύουν υψηλές τιμές αλιεύσεων. Στον Παγασητικό, όπως και σε άλλους μικρούς κόλπους (Cabral et al. 2003), τις περισσότερες φορές η αλιεία διεξάγεται σε πυκνά κοπάδια ψαριών



(Παπακωνσταντίνου 2002, Ye et al. 2001, Χείλαρη κ.ά. 2001, Stergiou et al. 2002) και τα αλιεύματα συνήθως αποτελούνται από δύο ή τρία είδη ψαριών με σχετικά στενό εύρος κατανομής μήκους. Αυτή η ομοιομορφία των αλιευμάτων στον Παγασητικό οφείλεται σε μηχανισμούς φυσικής επιλογής όσον αφορά τα είδη. Η ομοιομορφία των αλιευμάτων έχει παρατηρηθεί και σε άλλους μικρούς κόλπους των Νορβηγικών νερών που έχουν μελετηθεί από τους επιστήμονες Misund & Beltestad (2000), οι οποίοι ανέφεραν ότι τα αλιεύματα που αλιεύονται με γρι-γρι αποτελούνται από ένα ή δύο είδη (κολιός κ.ά.) με στενό εύρος κατανομής μήκους και αυτό οφείλεται σε μηχανισμούς φυσικής επιλογής. Επιπρόσθετα, μετά τον Αύγουστο, λόγω των κακών καιρικών συνθηκών, ο καπετάνιος του συγκεκριμένου σκάφους προτιμούσε να αλιεύει σε αυτές τις περιοχές γιατί βρίσκονταν πιο κοντά στην ιχθυόσκαλα και έτσι μπορούσε να μεταφέρει τα αλιεύματα στην ιχθυόσκαλα νωρίς το πρωί. Έτσι μπορούσε να πουλήσει τα αλιεύματά του νωρίτερα από τα άλλα γρι-γρι και να πετύχει ένα καλό κέρδος. Αυτό έχει αποδειχθεί και από άλλες μελέτες σε άλλες αλιευτικές περιοχές εκτός του Παγασητικού κόλπου (Sampson 1991, Stergiou et al. 1997b). Η αύξηση της αλιευτικής παραγωγής με το βάθος αλίευσης οφείλεται στο γεγονός ότι οι περισσότερες αλιεύσεις πραγματοποιούνταν στα βάθη αλίευσης 30-55 m και όχι σε μικρότερα βάθη αλίευσης (Εικόνα 3.1).

Οι εκφορτώσεις του γρι-γρι όπου πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις διέφεραν στατιστικά από τις εκφορτώσεις του τρίτου γρι-γρι καθώς και από το άθροισμα των εκφορτώσεων των άλλων δυο γρι-γρι που αλιεύουν σε μόνιμη βάση στον Παγασητικό και εκφορτώνουν τα αλιεύματά τους στην ιχθυόσκαλα (Πίνακας 3.9). Επιπρόσθετα, διαφορές παρατηρήθηκαν και στη σύνθεση των εκφορτώσεων των τριών γρι-γρι. Πολλοί παράγοντες ενδέχεται να είναι υπεύθυνοι για αυτή τη διακύμανση των αλιευμάτων. Ένας τέτοιος παράγοντας ενδέχεται να είναι η δομή του ιχθυοαποθέματος, καθώς σε κάθε περιοχή παρατηρούνται διαφορετικά είδη ψαριών. Αυτός είναι και ένας από τους σημαντικότερους λόγους που ο καπετάνιος αποφάσιζε να πραγματοποιήσει κατευθυνόμενη αλίευση, όπως στην περιοχή 5 για την αλίευση των μελανουριών. Αυτό έχει διαπιστωθεί και από άλλες μελέτες σε αλιευτικές περιοχές εκτός του Παγασητικού κόλπου (Tsimenides et al. 1991, Swain & Sinclair 1994). Άλλος ένας παράγοντας είναι η αλιευτική στρατηγική που ακολουθούσε ο καπετάνιος του κάθε σκάφους. Κάθε καπετάνιος αποφάσιζε σε ποια περιοχή του Παγασητικού θα πραγματοποιήσει την αλίευση στηριζόμενος σε πολλούς παράγοντες, όπως οι καιρικές συνθήκες και το στοχευόμενο αλιεύμα. Έτσι είναι

φυσικό η αλιευτική στρατηγική να διαφέρει μεταξύ των καπετάνιων. Αυτός ο παράγοντας έχει προσδιοριστεί και από άλλες μελέτες σε περιοχές της Μεσογείου θάλασσας για τα είδη *Eledone cirrhosa* και *Eledone moschata* (Belcarì et al. 2002). Πολλές φορές η αλιεία ήταν κατευθυνόμενη προς συγκεκριμένα είδη που επιθυμούσε ο καπετάνιος την αλίευσή τους, όπως για το μελανούρι. Η αλιευτική προσπάθεια μαζί με τους ρυθμούς αλίευσης αποτελούν κάποιους άλλους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τις εκφορτώσεις, καθώς οι γρηγορότεροι ρυθμοί αλίευσης μπορούν να επιφέρουν μεγαλύτερη ποσότητα αλιευμάτων. Αυτό έχει αποδειχθεί και σε άλλες περιοχές εκτός του Παγασητικού κόλπου, όπως στη θάλασσα της Ιρλανδίας για το είδος *Nephrops norvegicus* (Tully & Hillis 1995), στη Μεσόγειο θάλασσα για το είδος *Nephrops norvegicus* (Μαγνού & Sarda 1997) και στη Μεσόγειο θάλασσα για τα είδη *Nephrops norvegicus* και *Parapenaeus longirostris* (Abello et al. 2002), όπου και στις τρεις μελέτες έχει αποδειχθεί ότι η αλιευτική προσπάθεια και οι ρυθμοί αλίευσης επηρέασαν τις εκφορτώσεις. Φυσικά η αλιευτική προσπάθεια καθώς και οι ρυθμοί αλίευσης επηρεάζονται από το χρόνο που διαθέτει ο καπετάνιος για το κάθε αλιευτικό ταξίδι. Από την παρούσα μελέτη παρατηρήθηκε ότι η αλίευση σε απομακρυσμένες περιοχές απαιτούσε γρήγορους ρυθμούς αλίευσης. Ένας σημαντικός παράγοντας που θα πρέπει να αναφερθεί είναι ο αριθμός των καλάδων σε κάθε αλιευτικό ταξίδι, ο οποίος εξαρτάται από τον αριθμό του πληρώματος καθώς και από τη διάρκεια του αλιευτικού ταξιδιού, όπως έχει αποδειχθεί και σε άλλες μελέτες εκτός του Παγασητικού κόλπου (Padilla & Trinidad 1995). Είναι φυσικό ότι ένα πλήρωμα πολλών ατόμων έχει τη δυνατότητα να δουλεύει με ταχύτερους ρυθμούς απ' ότι ένα πλήρωμα λιγότερων ατόμων. Σε κάθε αλιευτικό ταξίδι ο καπετάνιος, ανάλογα με την αλιευτική περιοχή που σκόπευε να αλιεύσει, υπολόγιζε τη διάρκεια του αλιευτικού ταξιδιού και συνεπώς και τον αριθμό των καλάδων έτσι ώστε να φτάσει νωρίς το πρωί στην ιχθυόσκαλα.

Είναι γνωστό ότι ο γαύρος είναι το σημαντικότερο πελαγικό είδος για την Ελληνική Αλιεία (Stergiou et al. 1997a). Έτσι και στην παρούσα μελέτη ο γαύρος παρουσίασε τη μεγαλύτερη σχετική αφθονία σε σχέση με το συνολικό αλιεύμα (Πίνακας 3.1), αποτέλεσμα που συμφωνεί και με άλλες μελέτες στον Παγασητικό κόλπο (Stergiou et al. 1997a). Επίσης έχει αποδειχθεί ότι και στο νότιο Αιγαίο ο γαύρος αποτελεί το κύριο αλιεύμα (Tserpes et al. 1999). Ωστόσο, οι εκφορτώσεις του είδους στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκαν μόνο τους πρώτους μήνες της αλιευτικής περιόδου (Γράφημα 3.4), λόγω της κατευθυνόμενης αλίευσης προς άλλα

είδη (ο καπετάνιος δεν επιθυμούσε την αλίευση του συγκεκριμένου είδους λόγω του μικρού μεγέθους του και κατά συνέπεια της χαμηλής τιμής του στην αγορά). Το ίδιο παρατηρήθηκε με στις εκφορτώσεις του γαύρου των άλλων δύο καϊκιών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα αποθέματα των μικρών πελαγικών ψαριών υφίστανται έντονες διακυμάνσεις, δεδομένου ότι η επιβίωση των πρώιμων αναπτυξιακών σταδίων και η στρατολόγησή τους εξαρτώνται έντονα από τις μετεωρολογικές και ωκεανογραφικές συνθήκες σε σχέση με άλλα είδη (Μαχιάς κ.ά. 2001).

Σε αντίθεση με άλλες μεσογειακές χώρες όπου έχει αναπτυχθεί σημαντική αλιεία της φρίσσας, στην Ελλάδα δεν επιδιώκεται η αλιεία του είδους καθώς η εμπορική του αξία είναι χαμηλή και χρησιμοποιείται κυρίως ως δόλωμα στην αλιεία του ξιφιά και του τόνου. Από παρατηρήσεις των τελευταίων χρόνων έχει παρατηρηθεί μια αυξητική τάση των εκφορτώσεων του είδους αυτού στον Παγασητικό κόλπο (προσωπική συνέντευξη). Παρά τη μικρή εμπορικότητα του είδους, οι εκφορτώσεις στην ιχθυόσκαλα της Καβάλας αυξάνονται συνεχώς την τελευταία πενταετία φτάνοντας τους 207 τόνους το 2000, από 52 το 1996 (Τσίκληρας κ.ά. 2001). Τα αποτελέσματα των Τσίκληρα κ.ά. (2001) στηρίζονται στο Στατιστικό Δελτίο της Ιχθυόσκαλας της Καβάλας. Οι εκφορτώσεις της φρίσσας επηρεάζονται από τον μήνα αλίευσης και από το βάθος αλίευσης (Πίνακας 3.8). Η χρονική μείωση των εκφορτώσεων (Γράφημα 3.8, Εικόνα 3.5) πιθανόν να οφείλεται στις μεταβολές των καιρικών συνθηκών που λαμβάνουν χώρα με την πάροδο των μηνών. Επίσης, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η φρίσσα αναπαράγεται κυρίως άνοιξη με καλοκαίρι, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν (Παπαναστασίου 1976), γι' αυτό ίσως παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις τους πρώτους μήνες της μελέτης. Η μείωση των εκφορτώσεων του είδους με το βάθος αλίευσης (Εικόνα 3.5) πιθανόν να οφείλεται στο ότι το είδος είναι παράκτιο το καλοκαίρι (Παπαναστασίου 1976) και είναι πολύ πιθανή η αλίευσή του σε αυτά τα βάθη.

Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι οι εκφορτώσεις του σαμπανιού επηρεάζονται από το μήνα αλίευσης (Πίνακας 3.6) και παρουσιάζουν ελάχιστες τιμές τους πρώτους μήνες της μελέτης και μέγιστες τους τελευταίους (Γράφημα 3.6, Εικόνα 3.3). Αυτό έρχεται σε συμφωνία και με την μελέτη των Stergiou et al. (1997a) που έγινε στον Παγασητικό κόλπο όπου παρατηρήθηκαν μειωμένες τιμές εκφορτώσεων του είδους τους μήνες Μάρτιο-Ιούνιο και αυξημένες τιμές τους μήνες Σεπτέμβριο-Νοέμβριο. Η χρονική αύξηση των εκφορτώσεων πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι το είδος αυτό αναπαράγεται άνοιξη με καλοκαίρι, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες

(Παπαναστασίου 1976). Οι εκφορτώσεις του είδους επηρεάζονται επίσης από το βάθος αλίευσης και έμμεσα από την αλιευτική περιοχή (Πίνακας 3.6). Η παρατηρηθείσα μείωση των εκφορτώσεων με το βάθος αλίευσης (Εικόνα 3.3) πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι το είδος είναι αφρόψαρο και προτιμά τα μικρά βάθη.

Το μελανούρι αποτελούσε ένα από τα σημαντικότερα αλιεύματα της μελέτης (ποσοστό επί του συνολικού βάρους των αλιευμάτων) (Πίνακας 3.1). Η αλιευτική προσπάθεια κατευθύνθηκε προς το συγκεκριμένο είδος γιατί παρουσίαζε ιδιαίτερο ενδιαφέρον για μια συγκεκριμένη εποχή. Στη συγκεκριμένη μελέτη, οι υψηλές συγκεντρώσεις του είδους καθώς και οι υψηλές τιμές στην αγορά οδήγησαν τον καπετάνιο στην πραγματοποίηση πολλών καλάδων για την αλίευση του είδους. Αυτή η κατευθυνόμενη αλίευση έχει παρατηρηθεί και σε άλλες μελέτες για διάφορα είδη (Oliver 1993, Goni et al. 1999, Labropoulou et al. 2003).

Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι οι εκφορτώσεις του κολιού επηρεάζονται από το μήνα αλίευσης (Πίνακας 3.5) και παρουσιάζουν ελάχιστες τιμές τους πρώτους μήνες της μελέτης και μέγιστες τους τελευταίους (Γράφημα 3.5, Εικόνα 3.2). Το ίδιο έχει παρατηρηθεί και στη μελέτη των Stergiou et al. (1997a) που πραγματοποιήθηκε στον Παγασητικό κόλπο, όπου οι ερευνητές παρατήρησαν μειωμένες τιμές τους μήνες Μάρτιο-Ιούνιο και αυξημένες τιμές τους μήνες Σεπτέμβριο-Νοέμβριο. Η χρονική αύξηση των εκφορτώσεων πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι ο κολιός αναπαράγεται το καλοκαίρι, ανάλογα με τη θερμοκρασία του νερού (Παπαναστασίου 1976).

Ένα σημαντικό είδος των αλιευμάτων, το σαφρίδι, παρουσιάστηκε σε ελάχιστη ποσότητα τους πρώτους μήνες της αλιευτικής περιόδου και μέγιστη τους τελευταίους (Γράφημα 3.7, Εικόνα 3.4). Αυτό έχει παρατηρηθεί και στη μελέτη των Stergiou et al. (1997a) που πραγματοποιήθηκε στον Παγασητικό κόλπο, τα αποτελέσματα της οποίας έδειξαν μειωμένες τιμές του είδους τους μήνες Μάρτιο-Μάιο και αυξημένες τιμές τους μήνες Αύγουστο-Νοέμβριο. Σε μια ακόμη μελέτη, το είδος αυτό αποτελούσε το πιο άφθονο είδος τον Ιούνιο, Σεπτέμβριο και Οκτώβριο του 2000 (Χείλαρη κ.ά. 2001). Επιπρόσθετα, οι εκφορτώσεις του είδους επηρεάζονται από το μήνα αλίευσης και το βάθος αλίευσης (Πίνακας 3.7). Η μείωση των εκφορτώσεων με το πέρασμα των μηνών (Γράφημα 3.7, Εικόνα 3.4) πιθανόν να αντικατοπτρίζει τις μεταβολές των καιρικών συνθηκών που έλαβαν χώρα με την πάροδο των μηνών. Λόγω των κακών καιρικών συνθηκών που επικρατούσαν κάποιες

φορές μετά τον Αύγουστο δεν ήταν δυνατή η σωστή τοποθέτηση των διχτύων ώστε να πραγματοποιηθεί η «καλάδα». Παράλληλα, το είδος αυτό αναπαράγεται το Νοέμβριο με Μάρτιο (Παπαναστασίου 1976) γι' αυτό ίσως παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις την άνοιξη και το καλοκαίρι. Η μείωση των εκφορτώσεων με το βάθος αλίευσης (Εικόνα 3.4) πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι το σαφρίδι το καλοκαίρι πλησιάζει προς τις ακτές (Παπαναστασίου 1976). Έτσι είναι πιθανή η αλίευσή του στα βάθη 30-35 m, παρά στα μεγαλύτερα βάθη.

Η σαρδέλα είναι ένα από τα σημαντικότερα εμπορικά πελαγικά είδη και μαζί με το γαύρο αποτελεί τον κύριο όγκο των πελαγικών αλιευμάτων στην Ελλάδα (Stergiou et al. 1997a). Από τα αλιεύματα της σαρδέλας στην Ελλάδα, το 96% αποδίδεται στην αλιεία με γρι-γρι (Stergiou 1989). Στις περιοχές του Αιγαίου βρέθηκε ότι οι σαρδέλες αποτελούν το κύριο αλιεύμα (Stergiou 1989, 1991, Stergiou & Pollard 1994). Ειδικότερα στο νότιο Αιγαίο βρέθηκε ότι τα αλιεύματα της σαρδέλας αποτελούν το δεύτερο σημαντικότερο αλιεύμα μετά το γαύρο (Tserpes et al. 1999). Επίσης, η παραγωγή των γρι-γρι του στόλου της Καβάλας, τους δύο πρώτους μήνες της αλιευτικής περιόδου Μάρτιος-Δεκέμβριος 2000 βασίστηκε στη σαρδέλα με ποσοστά 79% και 76% για τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο, αντίστοιχα (Καλλιανιώτης κ.ά. 2001). Στην παρούσα μελέτη οι εκφορτώσεις του είδους δεν αποτελούσαν σημαντικό ποσοστό των κιλών του συνολικού αλιεύματος (Πίνακας 3.1). Η αλίευση του είδους πραγματοποιήθηκε μόνο μια φορά και σε μια μόνο περιοχή, γιατί οι αλιευτικές περιοχές όπου υπήρχε το είδος συνέπιπταν με τις αλιευτικές περιοχές που βρισκόταν ο γαύρος.

Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας υποδεικνύουν ότι η χρησιμοποίηση των Γενικευμένων Γραμμικών Μοντέλων (GLM) για την ανάλυση των δεδομένων των συνολικών εκφορτώσεων του γρι-γρι και των εκφορτώσεων των ειδών κολιός, σαμπανιός, σαφρίδι και φρίσσα, μπορεί να έχει άμεση πρακτική εφαρμογή, λόγω της μείωσης της διακύμανσης των δεδομένων που επέτυχε, παρόλο που οι παράγοντες που συμπεριλήφθησαν στα μοντέλα είναι λίγοι. Οι εκφορτώσεις επηρεάζονται εν μέρει από τη ζήτηση στην αγορά και τα διαχειριστικά μέτρα (Polacheck & Volstad 1993, Shardlow 1993, Fox & Starr 1996, Vignaux 1996), αλλά αυτοί οι παράγοντες δε μπορούσαν να εισαχθούν στην ανάλυση των δεδομένων καθώς αυτά τα δεδομένα δεν ήταν διαθέσιμα. Πιθανότατα η εισαγωγή επιπρόσθετων συμπληρωματικών στοιχείων είτε ωκεανογραφικών (π.χ. κατεύθυνση και ταχύτητα ανέμων, θερμοκρασία, είδος υποστρώματος) (Anthony 1985, Raid 1989, Mann 1993), είτε

βιολογικών (π.χ. επίδραση μεταξύ των ειδών) (Gonzalez & Sanchez 2002, Orsi Relini et al. 2002) μπορεί να βελτιώσει το μοντέλο και να επιφέρει περαιτέρω μείωση της διακύμανσης. Το μοντέλο θα μπορούσε να γίνει πιο αξιόπιστο αν συμπεριληφθούν περισσότερα έτη δεδομένων. Η εργασία μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο βοήθημα σε μελλοντικές μελέτες της αλιευτικής παραγωγής του Παγασητικού κόλπου, καθώς συνδυάζει τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν την αλιευτική παραγωγή των γρι-γρι. Οι σχέσεις μεταξύ της αλιευτικής παραγωγής, των ειδών κολιός, σαμπανιός, σαυρίδι και φρίσσα και των παραγόντων μήνας αλίευσης, αλιευτική περιοχή και βάθος αλίευσης μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά σε μια μελλοντική λήψη διαχειριστικών μέτρων στην περιοχή του Παγασητικού κόλπου.

Προβληματισμοί σχετικά με τις δειγματοληψίες κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Εκτός των μελετηθέντων παραγόντων, υπάρχουν και κάποιοι άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην αλιεία με γρι-γρι και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Τέτοιοι παράγοντες είναι:

#### α) Καιρικές συνθήκες

Για ευνόητους λόγους, το μεγαλύτερο μέρος της αλιείας πραγματοποιείται όταν τα ψάρια είναι συναθροισμένα σε μεγάλο βαθμό. Οι αλιείς χρησιμοποιούν τη γνώση τους για την εξάρτηση των συναθροίσεων και της διαθεσιμότητας των ψαριών από τις καιρικές συνθήκες, με σκοπό τη βελτίωση των αλιευμάτων. Ο καιρός επηρεάζει την ασφάλεια, τη δυνατότητα για δουλειά και την αλιευτική προσπάθεια των ψαράδων (Cabral et al. 2003). Οι εκφορτώσεις εξαρτώνται, εκτός των άλλων και από τη συχνότητα με την οποία εμφανίζονται κακοκαιρίες, οι οποίες μπορεί να ποικίλλουν εποχιακά ή από χρόνο σε χρόνο. Ο καιρός έχει επιδράσεις και στη συμπεριφορά των ψαριών, στις συναθροίσεις τους, στη διασπορά τους και στις κατακόρυφες και οριζόντιες μεταναστεύσεις τους (Laevastu 1993).

- **Αέρας.** Ο αέρας, ο οποίος προκαλεί ανάμιξη και στροβιλισμούς στα επιφανειακά στρώματα, επηρεάζει την κατακόρυφη μετακίνηση των «κοπαδιών», τα οποία συνήθως μετακινούνται σε μεγαλύτερα βάθη.
- **Ρεύματα.** Τα ρεύματα επιδρούν στις μεταναστεύσεις των ψαριών σε άλλες περιοχές με παθητική μεταφορά. Τα ισχυρά ρεύματα που μπορεί να επικρατούν

σε μία περιοχή, εκτός από την επίδρασή τους στα ψάρια, αποτελούν πολύ σημαντικό πρόβλημα και για την αλιεία με γρι-γρι. Τα ισχυρά ρεύματα εμποδίζουν την κυκλική τοποθέτηση των διχτύων με αποτέλεσμα τη διαφυγή του μεγαλύτερου ποσοστού των συγκεντρωμένων ιχθύων. Η αντιμετώπιση του προβλήματος γίνεται μόνο με σωστούς χειρισμούς από τον καπετάνιο του σκάφους, οι οποίοι είναι αποτέλεσμα πολύχρονης εμπειρίας (Cushing 1975).

- **Θερμοκρασία.** Η θερμοκρασία μπορεί να επηρεάσει τα ιχθυοαποθέματα (Jakobsson 1969, Laevastu 1984, Corten & van de Kamp 1992, Maravelias & Reid 1995, 1997, Castillo et al. 1996, Bolton & Havenhand 1997, Bez & Rivoirard 2000, Perrotta et al. 2001, Andrade 2003), επιδρώντας στις μεταβολικές τους διεργασίες (επηρεάζοντας τις τροφικές τους απαιτήσεις και το ρυθμό ανάπτυξής τους) (Orlowski 2003) και στην κινητικότητά τους (ταχύτητα πλεύσης). Τα θαλάσσια ιχθυοαποθέματα παρουσιάζουν εποχιακές μετακινήσεις οι οποίες σχετίζονται με τη θερμοκρασία (Bailey et al. 1998, Bez & Rivoirard 2000, Nielsen et al. 2001, Zheng et al. 2001). Θερμοκρασιακές μεταβολές μπορούν επίσης να είναι ενδεικτικές της διακύμανσης της τροφής (Laevastu 1984) και η διαθεσιμότητα της τροφής μπορεί να είναι τόσο σημαντική όσο και η άμεση επίδραση της θερμοκρασίας στους βιολογικούς μηχανισμούς των ψαριών (Cushing 1975). Τα κοπάδια των ψαριών ελαττώνουν την ταχύτητά με την οποία μεταναστεύουν σε περιοχές με μεγάλη αφθονία τροφής. Επιπρόσθετα, καθώς η ταχύτητα μετανάστευσης επηρεάζεται από τη θερμοκρασία και τα ρεύματα, είναι πιθανόν η συνάθροιση των ψαριών να μπορεί να προβλεφθεί σε συγκεκριμένους «τύπους» υδάτινων μαζών και μέτωπα ρευμάτων (Maravelias & Reid 1995, 1997, Maravelias 1997, 1999, Maravelias et al. 2000).

## β) Μηχανές σκαφών

Πολλά πειράματα έδειξαν ότι η συμπεριφορά των ψαριών είναι διαφορετική όταν ακούν τις μηχανές ενός πλοίου να πλησιάζει. Η μηχανή των πλοίων παράγει χαμηλής-συχνότητας ήχους που γίνονται αντιληπτοί από τα ψάρια. Αυτά μπορούν να προσδιορίσουν την κατεύθυνση και πιθανόν και την απόσταση της πηγής που παράγει αυτούς τους ήχους (Misund 1994). Πειράματα επίσης έδειξαν ότι η συμπεριφορά των ψαριών παρέμενε φυσιολογική όταν δεν υπήρχε ο ήχος από τις μηχανές. Αυτό έχει τεράστια σημασία για την αλιεία και την εκτίμηση των ιχθυοαποθεμάτων μιας και ένα μεγάλο ποσοστό του ιχθυοαποθέματος δε μπορεί να συλληφθεί και να εκτιμηθεί.

#### γ) Φάση της σελήνης

Η αλιεία των γρι-γρι νύχτας διακόπτεται κατά τη διάρκεια της πανσελήνου όπως επίσης και δύο νύχτες πριν και δύο νύχτες μετά την νύχτα της πανσελήνου. Η ένταση του φωτός που προέρχεται από τη σελήνη αυξάνεται όσο ημερολογιακά πλησιάζουμε στην πανσέληνο με αποτέλεσμα και τη σταδιακή μείωση της απόδοσης της φωτεινής πηγής. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος οι αλιείς προγραμματίζουν την ώρα του απόπλου ανάλογα με την φάση της σελήνης και την ώρα που έχει την μέγιστη φωτεινότητά της.

#### δ) Διάρκεια ημέρας-νύχτας

Η αλιεία των γρι-γρι νύχτας σχετίζεται με την ένταση της φωτεινής πηγής που τοποθετείται για την προσέλκυση των ψαριών. Η αποδοτικότητα του αλιευτικού εργαλείου έχει άμεση σχέση με τη διάρκεια της νύκτας γιατί όπως είναι ευνόητο εάν υπάρχει ελάχιστος φωτισμός μειώνεται η αποδοτικότητά του. Κατά τους θερινούς μήνες η διάρκεια της νύχτας είναι μικρότερη απ' ότι το χειμώνα και έτσι μειώνεται ο χρόνος παραμονής των φωτιστικών πηγών και η αποδοτικότητά τους σε σχέση με την προσέλκυση ψαριών. Αυτό αποτελεί ένα πρόβλημα το οποίο δε μπορεί να αντιμετωπισθεί και έτσι είναι φανερό ότι τα χρονικά περιθώρια αλίευσης περιορίζονται και εξαρτώνται άμεσα από τη διάρκεια της νύκτας.

#### ε) Απόσταση από την ακτή

Όταν οι φωτεινές πηγές τοποθετούνται κοντά σε ακτές, τότε η αποδοτικότητά τους μειώνεται. Αυτό συμβαίνει γιατί στις ακτές υπάρχει ισχυρός φωτισμός από κατοικημένες περιοχές, από το δημοτικό φωτισμό και άλλου είδους δραστηριότητες κατά τις οποίες δημιουργούνται φωτεινές εστίες.

#### στ) Δίχτυα

Η δημιουργία ανοιγμάτων στο δίχτυ από τα οποία μπορούν να διαφύγουν τα εγκλωβισμένα ψάρια αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα για τους ψαράδες. Το πρόβλημα αυτό είναι υπαρκτό σε όλα τα είδη αλιείας με δίχτυα και δημιουργείται από αντικείμενα που υπάρχουν στο βυθό (π.χ. πέτρες) και άλλου είδους αντικείμενα που έχουν απορριφθεί στο βυθό μιας περιοχής. Η αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος γίνεται με επί τόπου επιδιόρθωση στο σκάφος αν η ζημιά δεν είναι εκτεταμένη. Αν όμως παρουσιαστεί εκτεταμένη βλάβη στο δίχτυ, η αλιεία διακόπτεται και το



αλιευτικό σκάφος επιστρέφει στο λιμάνι όπου και θα γίνει η επιδιόρθωση του διχτυού.

#### ζ) Ανταγωνισμός μεταξύ σκαφών

Λόγω της περιορισμένης έκτασης του Παγασητικού Κόλπου, υπάρχει πρόβλημα ανταγωνισμού μεταξύ των αλιευτικών σκαφών. Η οριοθέτηση μιας περιοχής από τις πλωτές λάμπες ενός σκάφους σε μια περιοχή καθιστά αδύνατη την αλίευση κάποιου άλλου σκάφους στη γύρω περιοχή. Το γεγονός αυτό οδηγεί τα άλλα σκάφη να αναζητήσουν διαφορετικά αλιευτικά πεδία.

#### η) Κόστος

Τα κέρδη που λαμβάνουν οι αλιείς από την πώληση των αλιευμάτων περιορίζονται από το υψηλό κόστος της αλιείας, όπως το μεγάλο κόστος κατασκευής διχτύων, τις υψηλές δαπάνες για αναλώσιμα υλικά (υγραέριο, πετρέλαιο), τη συντήρηση των σκαφών και των εργαλείων, τις ζημιές, τις αποσβέσεις και άλλα, που ανεβάζουν τα έξοδα στο 40% των συνολικών εσόδων, χωρίς να υπολογίζεται σε αυτά το κόστος από το μεγάλο αριθμό μελών πληρώματος.

Κατά τη διάρκεια όλων των ταξιδιών δεν παρουσιάστηκαν ιδιαίτερα καιρικά προβλήματα που να εμπόδισαν την αλιεία με το σκάφος, εκτός από τη φυσιολογική χειροτέρευση του καιρού μετά το Σεπτέμβριο. Επίσης, δεν παρουσιάστηκαν ιδιαίτερα προβλήματα σχετικά με τη λειτουργία της μηχανής του σκάφους που να εμπόδισαν την αλιεία. Τα ταξίδια με το σκάφος προγραμματίζονταν έτσι ώστε να μην πραγματοποιούνταν κοντά στη νύχτα της πανσελήνου. Κατά τη διάρκεια των αλιευτικών ταξιδιών οι φωτεινές πηγές τοποθετούνταν αρκετά μακριά από την ακτή με αποτέλεσμα να μην υπάρχει πρόβλημα σχετικά με την αποδοτικότητά τους. Κατά τη διάρκεια 2 ταξιδιών δημιουργήθηκαν ανοίγματα στα δίχτυα τα οποία προκλήθηκαν από πέτρες. Η επισκευή των διχτύων έγινε επάνω στο σκάφος και η αλιεία συνεχίστηκε χωρίς κανένα πρόβλημα. Κατά τη διάρκεια της παρούσας εργασίας δεν αντιμετωπίστηκε κάποιο ιδιαίτερο πρόβλημα σχετικά με την οριοθέτηση κάποιας περιοχής. Αυτό προφανώς συνέβη γιατί τα γρι-γρι που αλίευαν στον κόλπο ήταν μόνο τρία.

## 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anon. (1999): The purse seine landings composition in Eastern and Central Mediterranean. Analysis of landings of the fishing cooperative of Volos. (*Contract No. DG XIV 99/035*). pp. 30.
- Abello P, Abella A, Adamidou A, Jukic-Peladic S, Maiorano P, Spedicato MT (2002) Geographical patterns in abundance and population structure of *Nephrops norvegicus* and *Parapenaeus longirostris* (Crustacea: Decapoda) along the European Mediterranean coasts. *Sci Mar* 66 (Suppl. 2):125-141.
- Adlerstrein S, Ehrich S (2003) Patterns in diel variation of cod catches in North Sea bottom trawl surveys. *Fish Res* 63:169-178.
- Andrade HA (2003) The relationship between the skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) fishery and seasonal temperature variability in the south-western Atlantic Fish Ocean 12(1):10-18.
- Anthony VC, Fogarty MJ (1985) Environmental Effects on Recruitment, Growth, and Vulnerability of Atlantic Herring (*Clupea harengus harengus*) in the Gulf of Maine Region. *Can J Fish Aquat Sci* 42 (Suppl. 1):158-173.
- Bailey MC, Maravelias CD, Simmonds EJ (1998) Changes in the spatial distribution of autumn spawning herring (*Clupea harengus* L.) derived from annual acoustic surveys during the period 1984-1996. *ICES J Mar Sci* 55:545-555.
- Belcari P, Tserpes G, Gonzalez M, Lefkaditou E, Marceta B, Piccinetti Manfrin G, Souplet A (2002) Distribution and abundance of *Eledone cirrhosa* (Lamarck, 1798) and *E. moschata* (Lamarck, 1798) (Cephalopoda: Octopoda) in the Mediterranean Sea. *Sci Mar* 66 (Suppl. 2):143-155.
- Bez N, Rivoirard J (2000) On the role of sea surface temperature on the spatial distribution of early stages of mackerel using inertigrams. *ICES J Mar Sci* 57:383-392.
- Bogdanos C, Satsmadjis J (1983) The macrozoobenthos of an Aegean embayment. *Thalassographica* 6:77-105.
- Bolton TF, Havenhand JN (1997) Physiological versus viscosity-induced effects of water temperature on the swimming and sinking velocity of larvae of the serpulid polychaete *Galeolaria caespitosa*. *Mar Ecol Prog Ser* 159:209-218.
- Cabral H, Duque J, Costa MJ (2003) Discards of the beach seine fishery in the central coast of Portugal. *Fish Res* 63:63-71.
- Castillo J, Barbieri MA, Gonzalez A (1996) Relationship between sea surface temperature, salinity, and pelagic fish distribution off northern Chile. *ICES J Mar Sci* 53(2):139-146.
- Chambers JM, Hastie TJ (1992) *Statistical Models in S*, Chapman and Hall. New York. pp. 593.
- Corten A, van de Kamp G (1992) Natural changes in pelagic fish stocks of the North Sea in the 1980s. *ICES J Mar Sci* 195:402-417.

- Cushing DH (1975) *Marine Ecology and Fisheries*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 785.
- Fox DS, Starr RM (1996) Comparison of commercial fishery and research catch data. *Can J Fish Aquat Sci* 53:2681-2694.
- Friligos N (1987) Eutrophication assessment in Greek coastal waters. *Toxicological and Environmental Chemistry*. 15:185-196.
- Friligos N, Gotsis-Skretas O (1989) Eutrophication and red tide in Aegean coastal waters. *Toxicological and Environmental Chemistry*. 24:171-180.
- Gabrielides G, Friligos N (1977) Nutrient distribution in the Pagassitikos Gulf (August, 1975). *Thalassia Jugoslavica* 13(1/2):45-51.
- Gabrielides GP, Theocharis AC (1978) Physical and chemical characteristics of Pagassitikos Gulf, Greece. *Thalassographica* 2:135-154.
- 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. *Fish Res* 42:291-302.
- Gonzalez M, Sanchez P (2002) Cephalopod assemblages caught by trawling along the Iberian Peninsula Mediterranean coast. *Sci Mar* 66(Suppl. 2):199-208.
- Hayes ML (1983) Active Fish Capture Methods. In *Fisheries techniques*. Eds. LA Nielsen, DL Johnson, Vol. 7, Southern Printing Company. Virginia, pp. 123-145.
- Jakobsson J (1969) On herring migrations in relation to changes in sea temperature. *Jokull* 19:134-145.
- Jennings S, Kaiser MJ, Reynolds JD (2001) Fishing gears and techniques. In *Marine Fisheries Ecology*, Vol. 5, Blackwell Science Ltd, pp. 90-111.
- Karageorgis AP, Sioulas AI, Anagnostou CL (2002) Use of surface sediments in Pagassitikos Gulf, Greece, to detect anthropogenic influence. *Geo-Mar Lett* 21:200-211.
- King M (1995) *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Blackwell Science. pp. 270.
- Labropoulou M, Maravelias CD, Papaconstantinou C (2003) Factors affecting commercial trawl fleet landings in a multispecies fishery. *J Mar Biol Ass UK* 83:205-215.
- Laevastu T (1984) The effects of temperature anomalies on the fluctuation of fish stocks. *J Cons Int Explor Mer* 185:214-225.
- Laevastu T (1993) *Marine climate, weather and fisheries*. Fishing News Books, London. pp. 450.
- Machias A, Vassilopoulou V, Vatsos D, Bekas P, Kallianiotis A, Papaconstantinou C, Tsimenides N (2001) Bottom trawl discards in the northeastern Mediterranean Sea. *Fish Res* 53:181-195.
- Mann KH (1993) Physical oceanography, food chains, and fish stocks: a review. *ICES J Mar Sci* 50:105-119.

- Maravelias CD, Reid DG (1995) Relationship between herring (*Clupea harengus* L.) distribution and sea surface salinity and temperature in the northern North Sea. *Sci Mar* 59 (3-4):427-438.
- Maravelias CD (1997) Trends in abundance and geographic distribution of North Sea herring in relation to environmental factors. *Mar Ecol Prog Ser* 159:151-164.
- Maravelias CD, Reid DG (1997) Identifying the effects of oceanographic features and zooplankton on prespawning herring abundance using generalized additive models. *Mar Ecol Prog Ser* 147:1-9.
- Maravelias CD (1999) Habitat selection and clustering of a pelagic fish: effects of topography and bathymetry on species dynamics. *Can J Fish Aquat Sci* 56(3):437-450.
- Maravelias CD, Reid DG, Swartzman G (2000) Seabed substrate, water depth and zooplankton as determinants of the prespawning spatial aggregation of North Atlantic herring. *Mar Ecol Prog Ser* 195:249-259.
- Maravelias CD, Haralabous J, Papaconstantinou C (2003) Predicting demersal fish species distributions in the Mediterranean Sea using artificial neural networks. *Mar Ecol Prog Ser* 255:249-258.
- Maravelias C, Papaconstantinou C (2003a) Size-related habitat use, aggregation patterns and abundance of angelfish (*Lophius budegassa*) in the Mediterranean Sea determined by generalized additive modelling. *J Mar Biol Ass UK* 83:1171-1178.
- Maravelias C, Papaconstantinou C (2003b) Geographic, seasonal and bathymetric distribution of demersal fish species in the eastern Mediterranean. *J Mar Biol Ass UK* Article In Press.
- Maynou F, Sarda F (1997) *Nephrops norvegicus* population and morphometrical characteristics in relation to substrate heterogeneity. *Fish Res* 30:139-149.
- McCullagh P, Nelder JA (1989) *Generalized Linear Models*. Chapman and Hall, London. pp. 450.
- Misund OA (1994) Swimming behaviour of fish schools in connection with capture by purse seine and pelagic trawl. In *Marine fish behaviour. In capture and abundance estimation*. Eds. A. Ferno, S. Olsen, Vol. 6, Fishing News Books, pp. 84-106.
- Misund OA, Beltestad AK (2000) Survival of mackerel and saithe that escape through sorting grids in purse seines. *Fish Res* 48:31-41.
- Nielsen JR, Lundgren B, Jensen TF, Staehr K-J (2001) Distribution, density and abundance of the western Baltic herring (*Clupea harengus*) in the Sound (ICES Subdivision 23) in relation to hydrographical features. *Fish Res* 50:235-258.
- Oliver P (1993) Analysis of fluctuations observed in the trawl fleet landings of the Balearic Islands. *Sci Mar* 57(2-3):219-227.
- Orłowski A (2003) Influence of thermal conditions on biomass of fish in the Polish EEZ. *Fish Res* 63:367-377.



- Orsi Relini L, Papaconstantinou C, Jukic-Peladic S, Souplet A, Gil de Sola L, Piccinetti C, Kavadas S, Rossi M (2002) Distribution of the Mediterranean hake populations (*Merluccius merluccius smiridus* Rafinesque, 1810) (Osteichthyes: Gadiformes) based on six years monitoring by trawl-surveys: some implications for management. *Sci Mar* 66(Suppl. 2):21-38.
- Padilla J, Trinidad AC (1995) An application of production theory to fishing effort standardization in the small-pelagics fishery in central Philippines. *Fish Res* 22:137-153.
- Papakonstantinou C, Farrugio H (2000) Fisheries in the Mediterranean. *Medit Mar Sci* 1:5-18.
- Papaconstantinou C, Kavadas S, Tsimenidis N, Economou AN, Bazigos G (2002) Design of a system for the collection and compilation of basic fisheries statistics in the Mediterranean: a case study for Greece. *Fish Res* 57:155-167.
- Perrotta RG, Vinas MD, Hernandez DR, Tringali L (2001) Temperature conditions in the Argentine chub mackerel (*Scomber japonicus*) fishing ground: implications for fishery management. *Fish Ocean* 10(3):275-283.
- Petihakis G, Triantafyllou G, Theodorou A (2000) A numerical approach to simulate nutrient dynamics and primary production of a semi-enclosed coastal ecosystem (Pagassitikos Gult, Western Aegean, Greece). *Period Biol* 102(1):339-348.
- 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*, 22-26 September, Porto, Portugal.
- Petihakis G, Triantafyllou G, Theodorou A (2003) A time dependent ecosystem operational tool for Pagasitikos gulf. Simulation of biogeochemical variables in space and time. *Geophysical Research Abstracts*. 5.
- Polacheck T, Volstad JH (1993) Analysis of spatial variability of Georges Bank haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) from trawl survey data using a linear regression model with spatial interaction. *ICES J Mar Sci* 50:1-8.
- Raid T (1989) The influence of hydrodynamic conditions on the spatial distribution of young fish and their prey organisms. *Rapp P. -v. Reun Cons int Explor Mer* 190:166-172.
- Rijnsdorp AD, Dol W, Hoyer M, Pastoors MA (2000) Effects of fishing power and competitive interactions among vessels on the effort allocation on the trip level of the Dutch beam trawl fleet. *ICES J Mar Sci* 57:927-937.
- Sainsbury JC (1975) Commercial fishing methods. An introduction to vessels and gears. 2nd ed. Fishing News Books Ltd, Bethesda, Maryland, USA. pp. 207
- Sampson DB (1991) Fishing tactics and fish abundance, and their influence on catch rates. *ICES J Mar Sci* 48:291-301.
- Shardlow TF (1993) Components analysis of a density-dependent catchability coefficient in a salmon hook and line fishery. *Can J Fish Aquat Sci* 50:513-520.

- Smith CJ, Papadopoulou K-N (2003) Burrow density and stock size fluctuations of *Nephrops norvegicus* in a semi-enclosed bay. ICES J Mar Sci 60:798-805.
- Stergiou KI (1989) A Seasonal Autoregressive Model of the Anchovy *Engraulis encrasicolus* Fishery in the Eastern Mediterranean. Fishery Bulletin 88(2):411-414.
- Stergiou KI (1991) Describing and forecasting the sardine-anchovy complex in the eastern Mediterranean using Vector AutoRegressions Fish Res 11:127-141.
- Stergiou KI, Pollard DA (1994) A spatial analysis of the commercial fisheries catches from the Greek Aegean Sea. Fish Res 20:109-135.
- Stergiou KI, Christou ED, Georgopoulos D, Zenetos A, Souvermezoglou C (1997a) The hellenic seas: physics, chemistry, biology and fisheries. Ocean Mar Biol Ann Rev 35:415-538.
- Stergiou KI, Christou ED, Petrakis G (1997b) Modelling and forecasting monthly fisheries catches: comparison of regression, univariate and multivariate time series methods. Fish Res 29:55-95.
- Stergiou KI, Moutopoulos DK, Erzini K (2002) Gill net and longlines fisheries in Cyclades waters (Aegean Sea): species composition and gear competition. Fish Res 57:25-37.
- Stergiou KI, Machias A, Somarakis S, Kapantagakis A (2003) Can we define target species in Mediterranean trawl fisheries? Fish Res 59: 431-435.
- Swain DP, Sinclair AF (1994) Fish distribution and catchability: What is the appropriate measure of distribution? Can J Fish Aquat Sci 51, 1046-1054.
- Triantafyllou G, Petihakis G, Dounas C, Theodorou A (2001) Assessing marine ecosystem response to nutrient inputs. Marine Pollution Bulletin 43:175-186.
- Tserpes G, Peristeraki P, Potamias G, Tsimenides N (1999) Species distribution in the southern Aegean Sea based on bottom trawl surveys. Aquat Living Resourc 12(3):167-175.
- Tsimenides N, Tserpes G, Machias A, Kallianiotis A (1991) Distribution of fishes on the Cretan shelf. J Fish Biol 39:661-672.
- Tully O, Hillis JP (1995) Causes and spatial scales of variability in population structure of *Nephrops norvegicus* (L.) in the Irish Sea. Fish Res 21:329-347.
- Vasconcellos M (2003) An analysis of harvest strategies and information needs in the purse seine fishery for the Brazilian sardine. Fish Res 59:363-378.
- Venables WN, Ripley BD (1994) Modern applied statistics with S-Plus. Springer-Verlag, New York. pp. 462.
- Vignaux M (1996) Analysis of spatial structure in fish distribution using commercial catch and effort data from the New Zealand hoki fishery. Can J Fish Aquat Sci 53:963-973.
- Ye Y, Al-Husaini M, Al-Baz A (2001) Use of generalized linear models to analyze catch rates having zero values: the Kuwait driftnet fishery. Fish Res 53:151-168.

- Zheng X, Pierce GJ, Reid DG (2001) Spatial patterns of whiting abundance in Scottish waters and relationships with environmental variables. *Fish Res* 50:259-270.
- Καλλιανιώτης Α, Βιδώρης Π, Αργυροκαστρίτης Α, Κοσμίδης Β, Ευθυμιάδης Κ, Αργύρη Α (2001) Εκφορτώσεις και παραγωγή ανά αλιευτική προσπάθεια των γρι-γρι του στόλου της Καβάλας. *Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων*, Χανιά. 73-76.
- Μαχιάς Α, Γιαννουλάκη Μ, Σωμαράκης Σ, Κουτσικόπουλος Κ, Μανουσάκης Λ, Καπανταγάκη, Α, Τσιμενίδης Ν (2001) Εκτίμηση του αποθέματος του γαύρου (*Engraulis encrasicolus*) στο κεντρικό Αιγαίο και το Ιόνιο με την ακουστική μέθοδο. *Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων*, Χανιά. 57-60.
- Παπακωνσταντίνου Κ (2002) Μηχανογραφίες Θαλάσσιων Επιστημών. Καθορισμός Προδιαγραφών Συστήματος Παρακολούθησης. ΕΚΘΕ. Αθήνα, Σελ. 38-39.
- Παπαναστασίου ΔΠ (1976) Αλιεύματα. Τόμος Α'. Εκδόσεις «Ιων». Σελ. 275-276, 397-400, 511-512.
- Τσίκληρας Α, Κουτράκης Ε, Οικονομίδης ΠΣ (2001) Στοιχεία βιολογίας της φρίσσας *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) στον κόλπο Καβάλας. *Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων*, Χανιά. 77-80.
- Χείλαρη Α, Τσάμης Ε, Πετράκης Γ (2001) Προκαταρκτικά αποτελέσματα του προγράμματος "Ανάλυση αλιευμάτων της αλιείας με γρι-γρι στην ανατολική Μεσόγειο". *Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων*, Χανιά. 121-124.
- ΕΚΘΕ (2000α) Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού Κόλπου. Τελική Έκθεση. Σελ. 270.
- ΕΚΘΕ (2000β) Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού Κόλπου: Πλαγκτικό-Βενθικό Οικοσύστημα-Οικοτοξικολογία. Τελική Έκθεση. Σελ. 180.
- ΕΚΘΕ (2000γ) Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού Κόλπου: Μελέτη της βιολογίας και της δυναμικής των εμπορικών βενθοπελαγικών ψαριών. Σελ. 230.
- Υπουργείο Γεωργίας. <http://www.minagric.gr>
- Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Διεύθυνση Αλιείας, 2000: Ο αλιευτικός τομέας στην Ελλάδα. Ενημερωτικό έντυπο. Σελ. 60.
- Υπουργείο Γεωργίας, Εργαστήριο Αλιευτικής Τεχνολογίας και Εφαρμογών, 1990: Μελέτη των μέσων, μεθόδων και εργαλείων αλιείας της χώρας. Αποτύπωση και συγκριτικές παρατηρήσεις. Νομοί: Έβρου, Μαγνησίας, Πρέβεζας, Άρτας, Λευκάδας. Τεύχος 2. Αναστασιάδου, Π., Δελατόλας, Ι. & Φιλιπούσης, Ν. Σελ. 70.

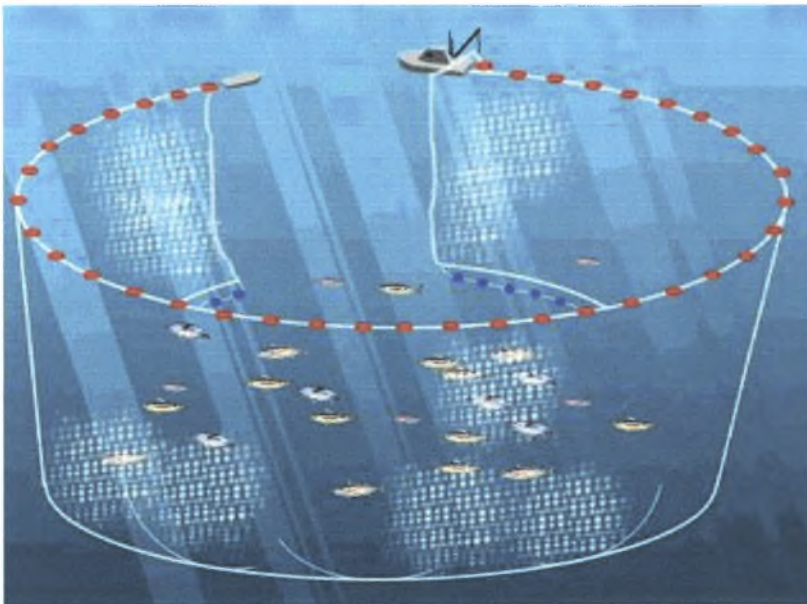
# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

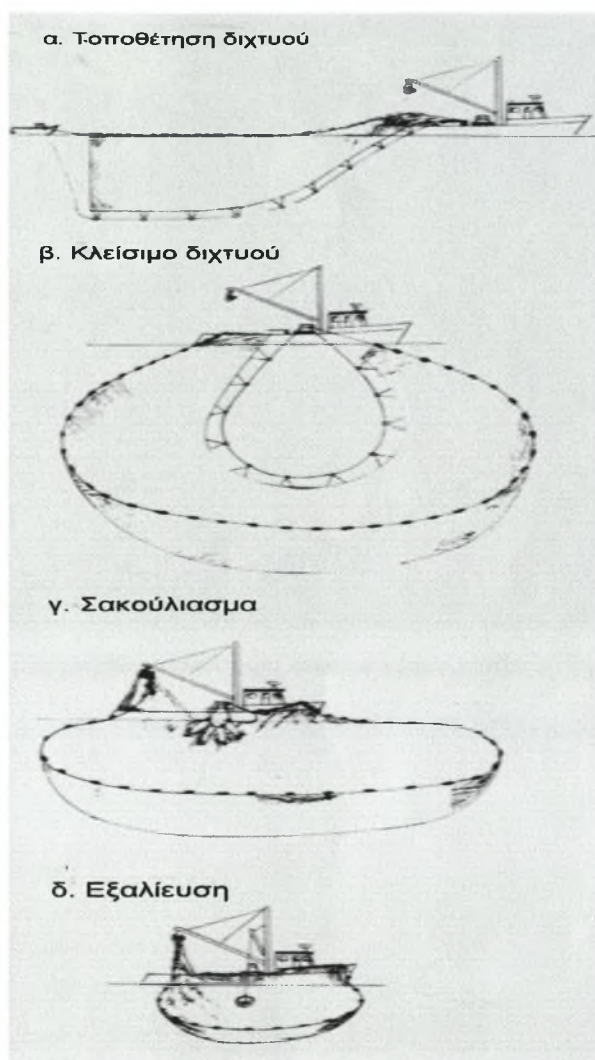


Εικόνα 1. Λάμπα υγραερίου πάνω σε πλωτήρες (φωτογραφία συγγραφέα).



Εικόνα 2. Σχηματική απεικόνιση τοποθέτησης του δικτύου και κύκλωμα των ψαριών κατά τη διάρκεια αλιείας με γρι-γρι νύχτας. Στο πάνω μέρος φαίνονται οι φελοί συγκράτησης (κόκκινο χρώμα), ενώ στο κάτω μέρος τα βαρίδια για την βύθιση του δικτύου (μπλε χρώμα)

(<http://www.europacificfictuna.com/purseseine.htm>).



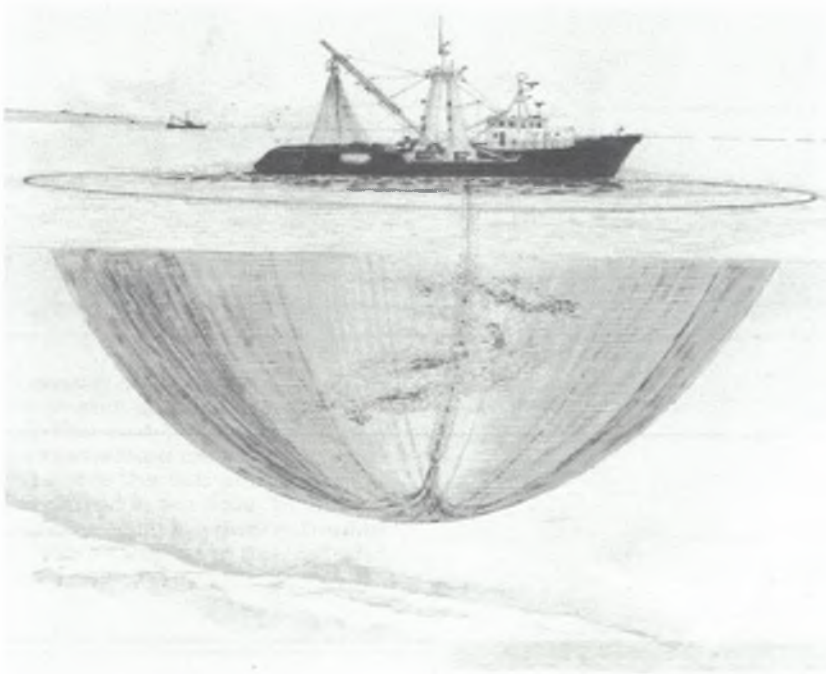
Εικόνα 3. Διαδικασία αλιείας με γρι-γρι νύχτας (Sainsbury 1975).



Εικόνα 4. Άπλωμα δικτυού (<http://www.dfg.ca.gov/northernpike/images/photod.jpg>).



Εικόνα 5. Συλλογή συρματόσχοινου έτσι ώστε να επιτευχθεί η δημιουργία του σάκου  
(<http://www.dfg.ca.gov/northernpike/images/photoq.jpg>).



Εικόνα 6. Σχηματισμός σάκου και ανέλκυσή του στο σκάφος  
(<http://www.dfg.ca.gov.jpg>).



Εικόνα 7. Ανάσυρση του σάκου στο σκάφος (φωτογραφία συγγραφέα).



Εικόνα 8. Μεταφορά αλιευμάτων μέσα σε λεκάνη (φωτογραφία συγγραφέα).



Εικόνα 9. Μεταφορά αλιευμάτων μέσα σε λεκάνη (φωτογραφία συγγραφέα).



Εικόνα 10. Διαλογή των αλιευμάτων σε τελάρα (φωτογραφία συγγραφέα).



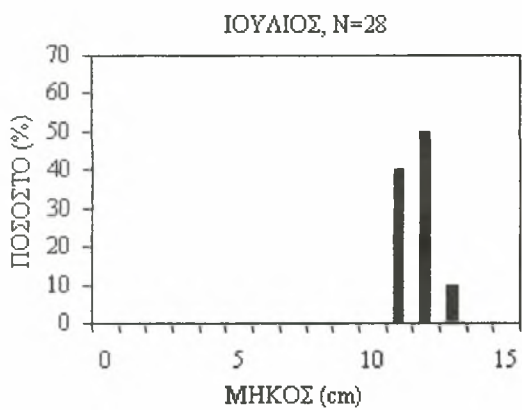
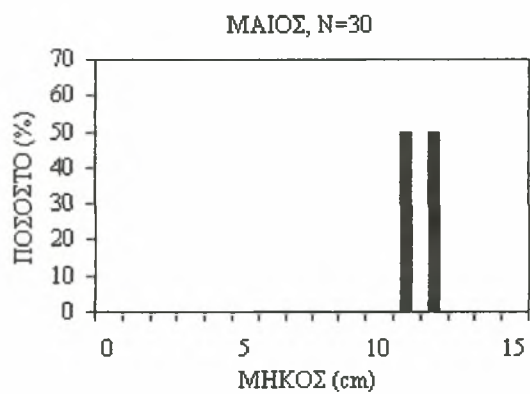
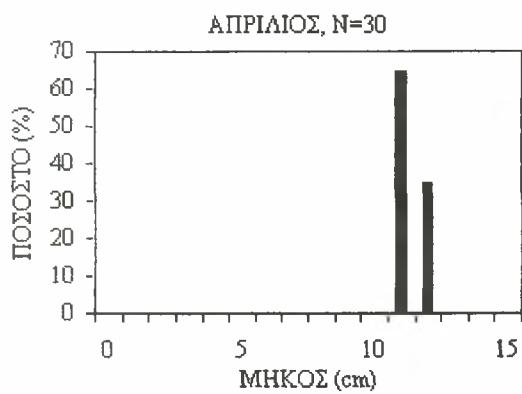
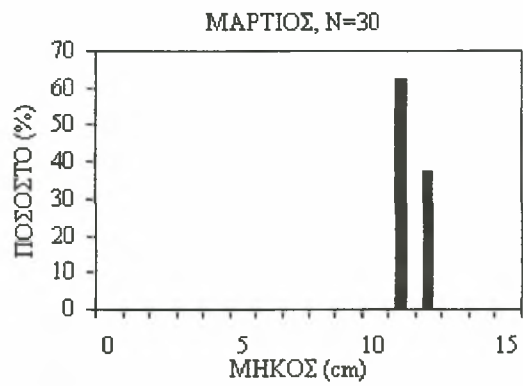
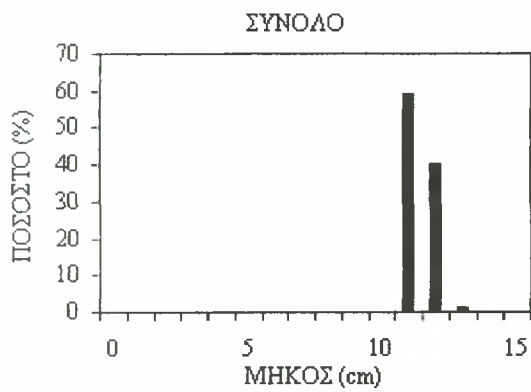
Εικόνα 11. Τοποθέτηση πάγου σε κάθε τελάρο (φωτογραφία συγγραφέα).



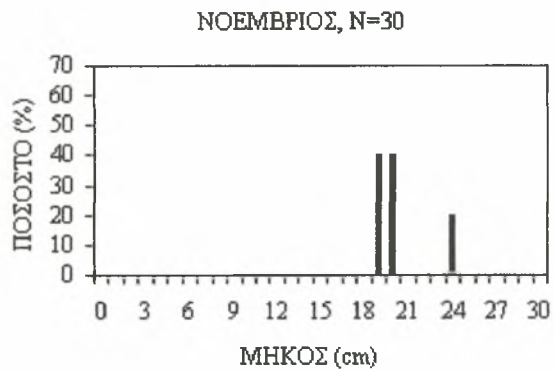
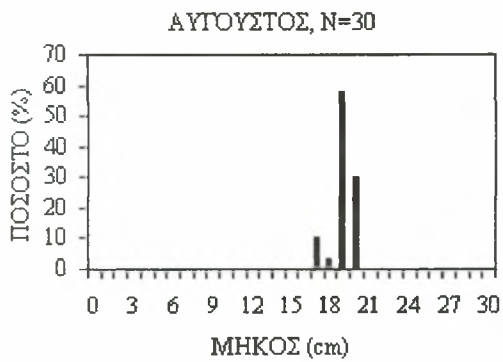
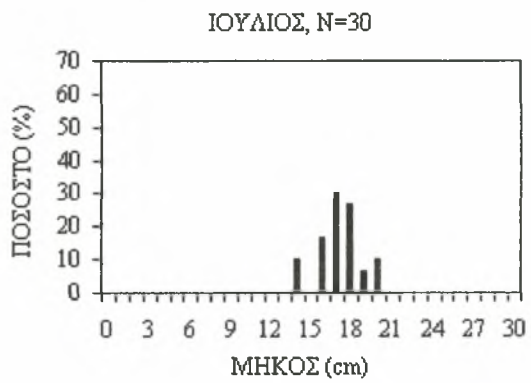
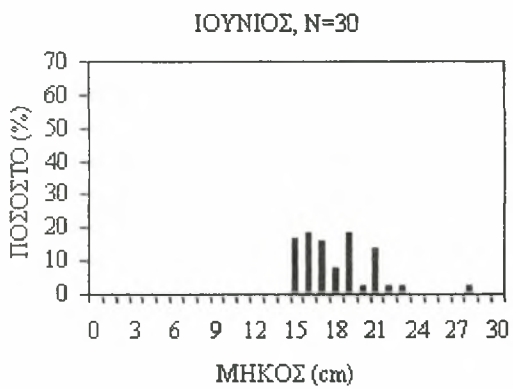
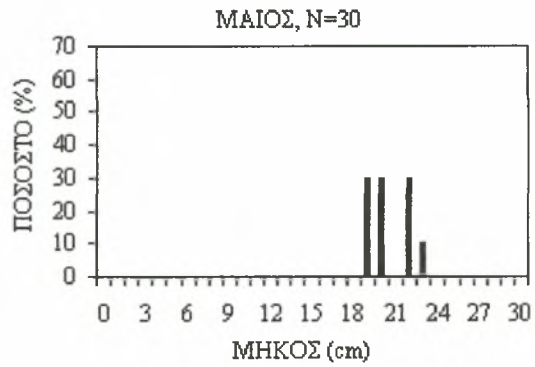
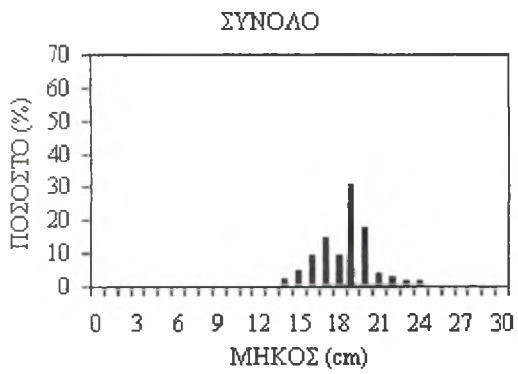
Εικόνα 12. Πώληση των αλιευμάτων στην ιχθυόσκαλα (φωτογραφία συγγραφέα).

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

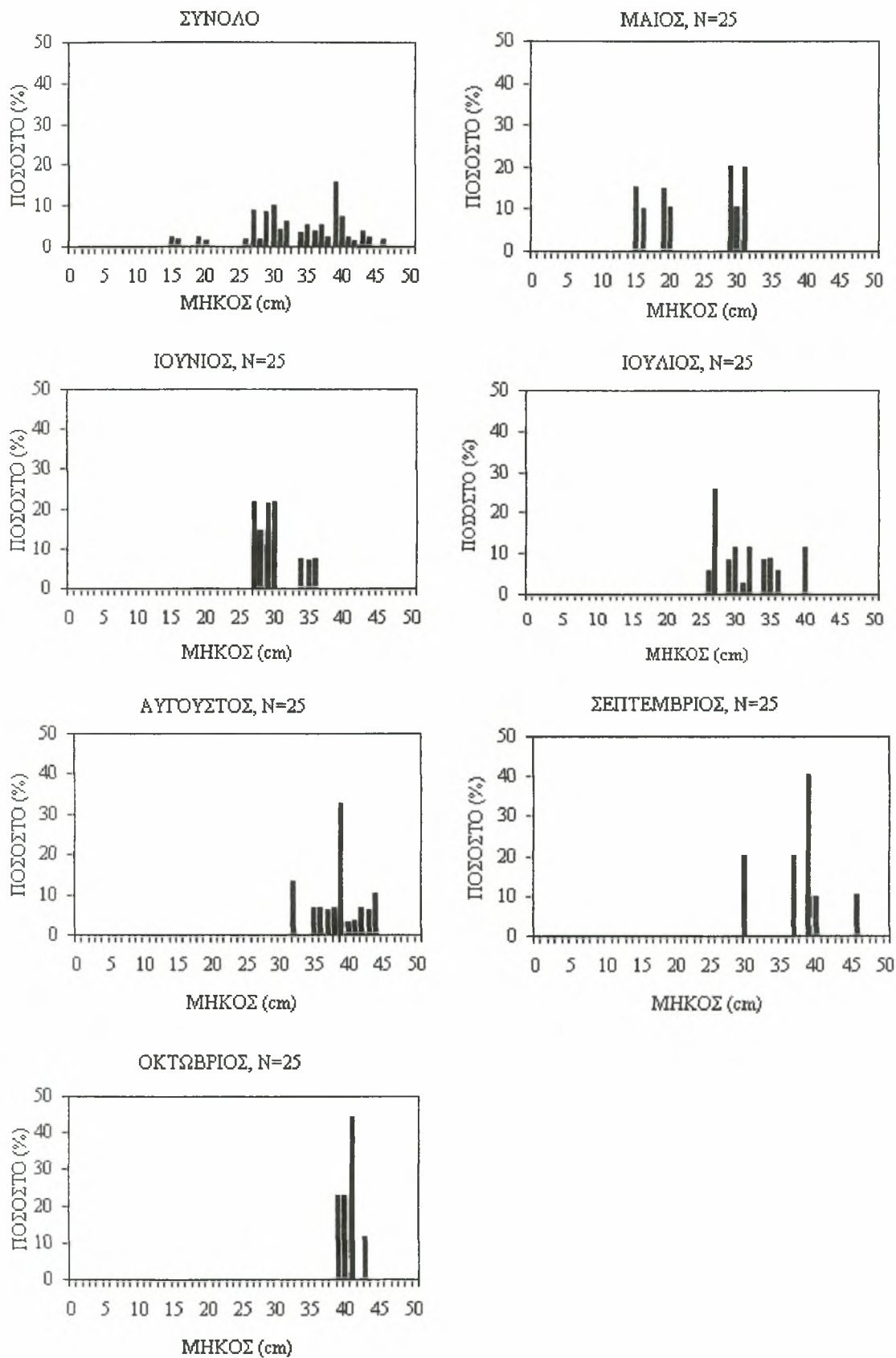




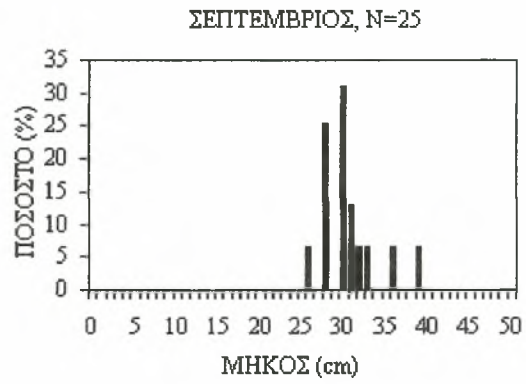
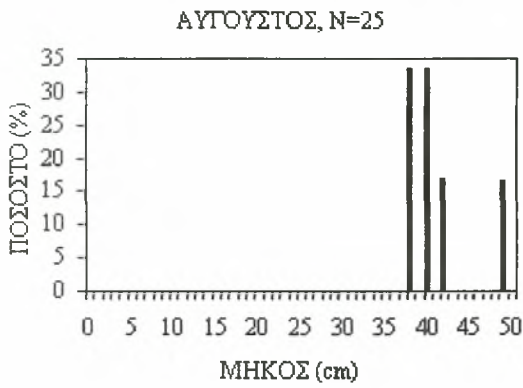
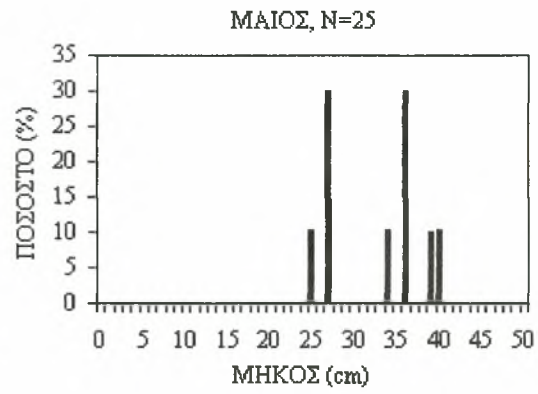
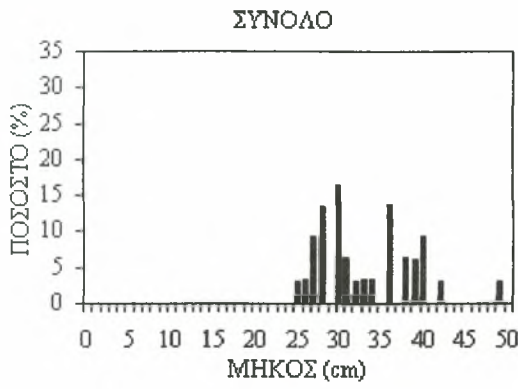
Σχήμα 1. Κατά μήκος σύνθεση του γαύρου.



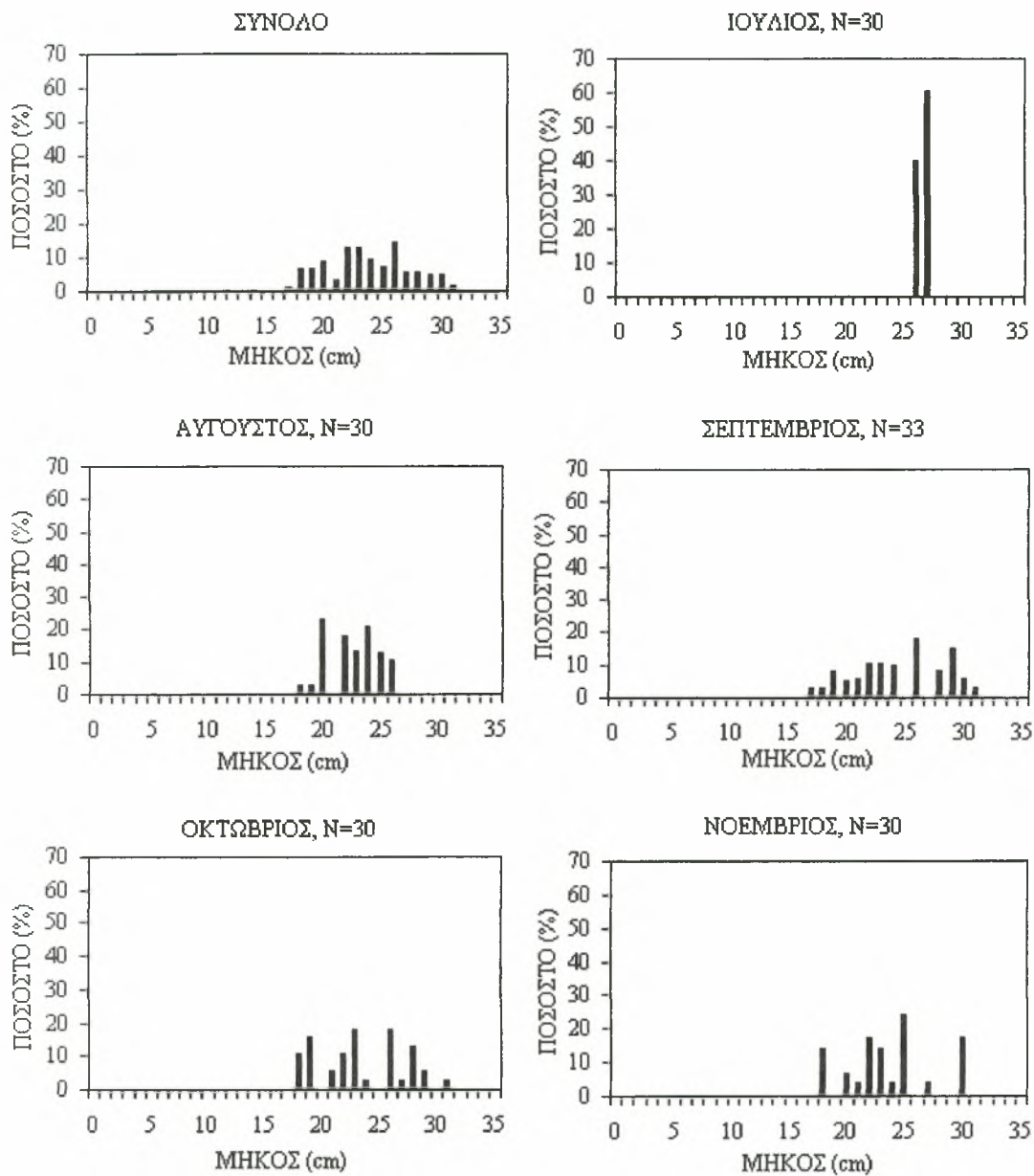
Σχήμα 2. Κατά μήκος σύνθεση της γόπας.



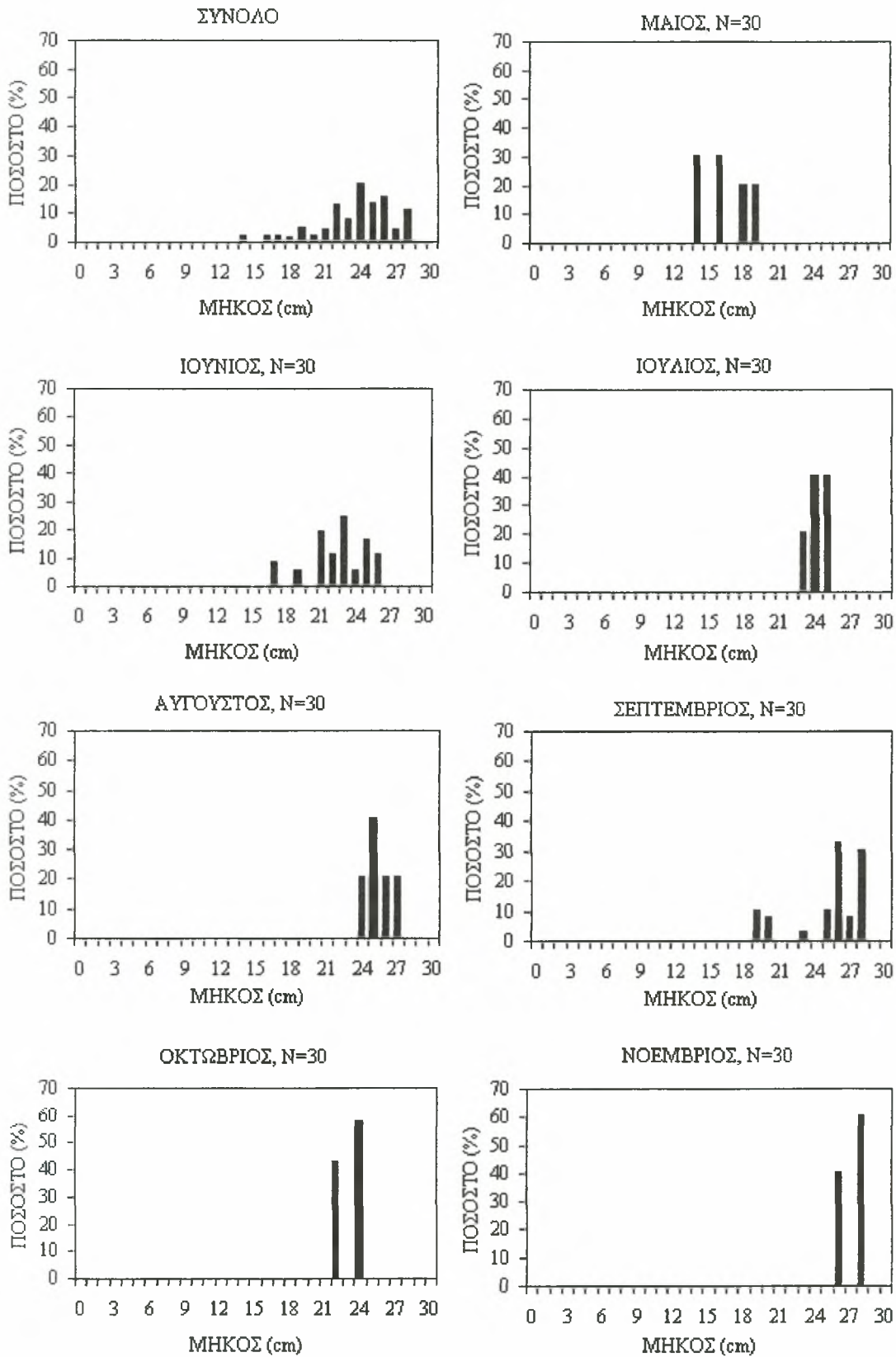
Σχήμα 3. Κατά μήκος σύνθεση του γοφαριού.



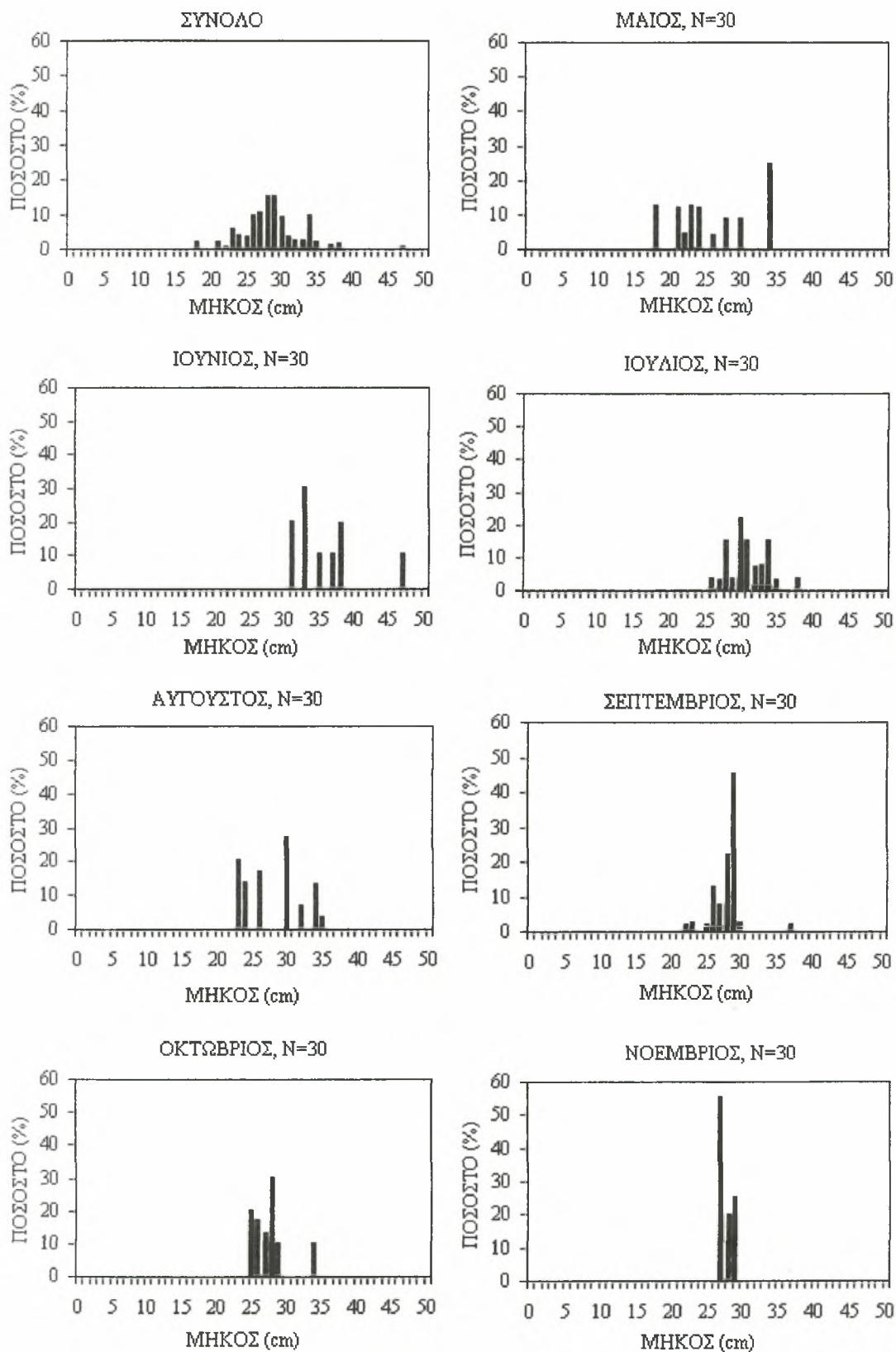
Σχήμα 4. Κατά μήκος σύνθεση του κεφαλου.



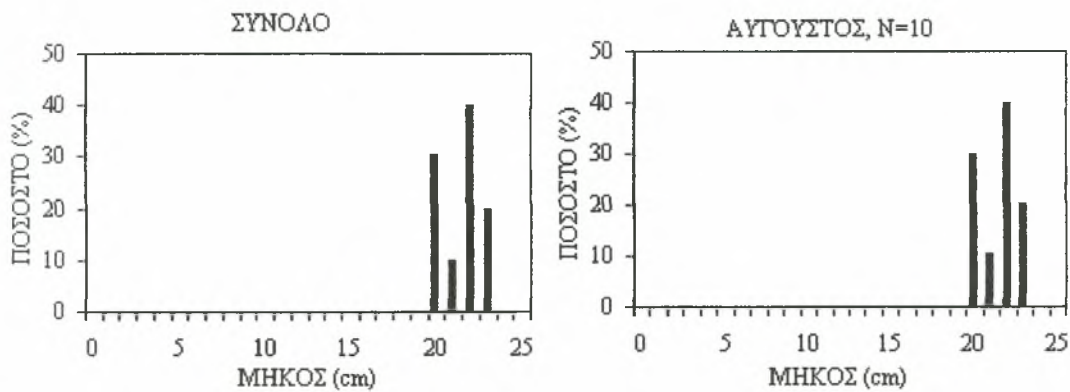
Σχήμα 5. Κατά μήκος σύνθεση του κοκαλιού.



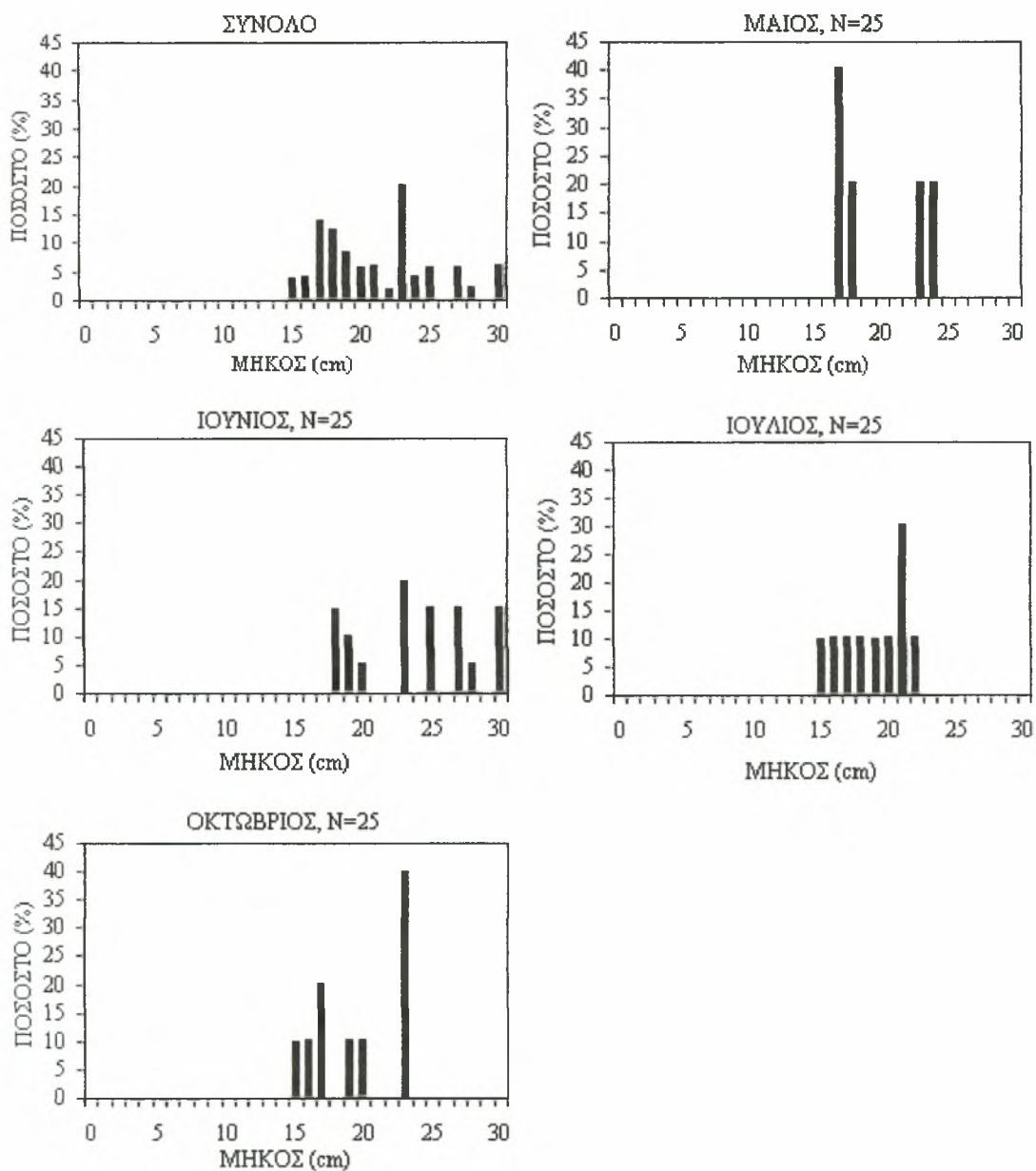
Σχήμα 6. Κατά μήκος σύνθεση του κολιού.



Σχήμα 7. Κατά μήκος σύνθεση του λούτσου.

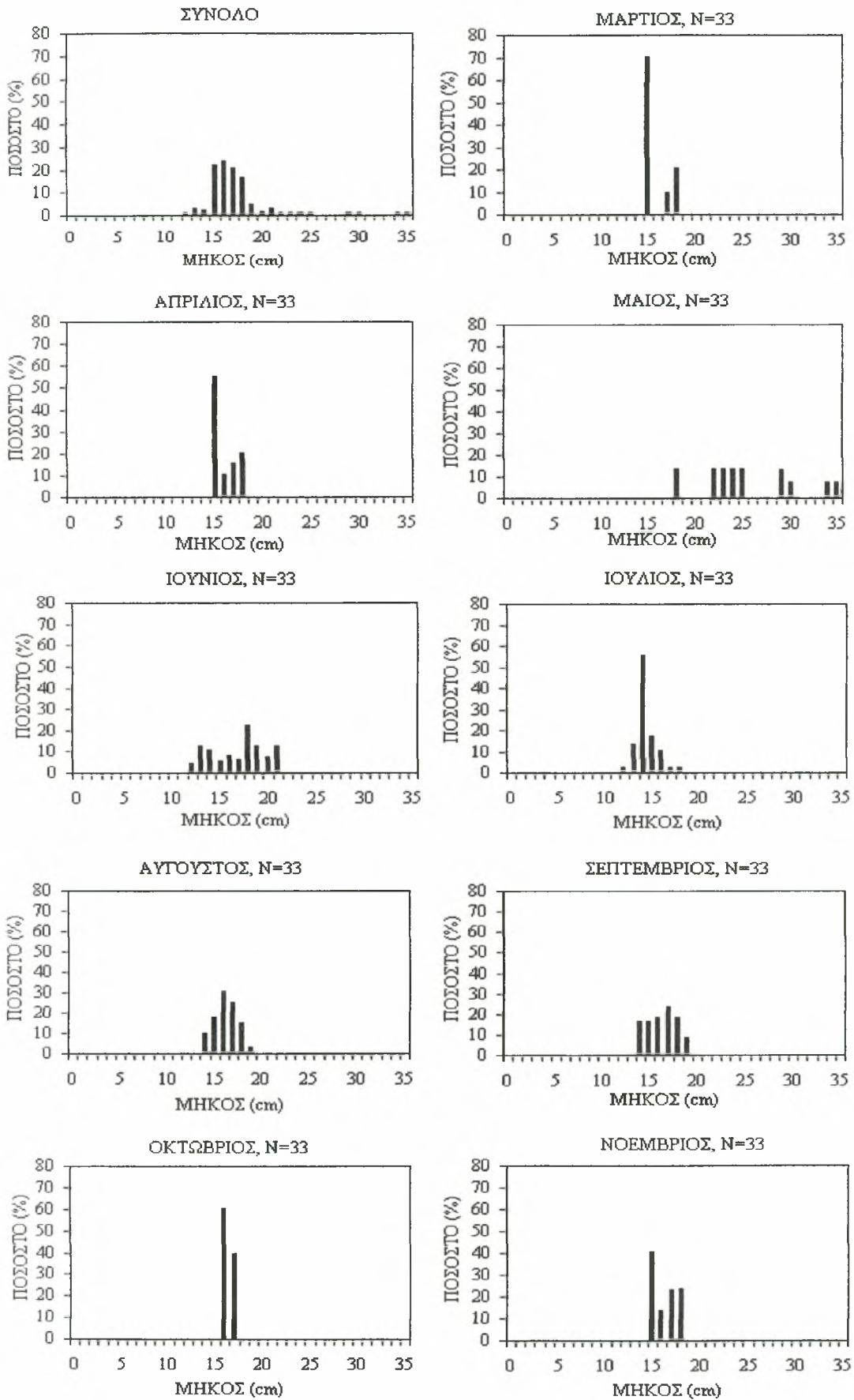


Σχήμα 8. Κατά μήκος σύνθεση του μαγιάτικου.

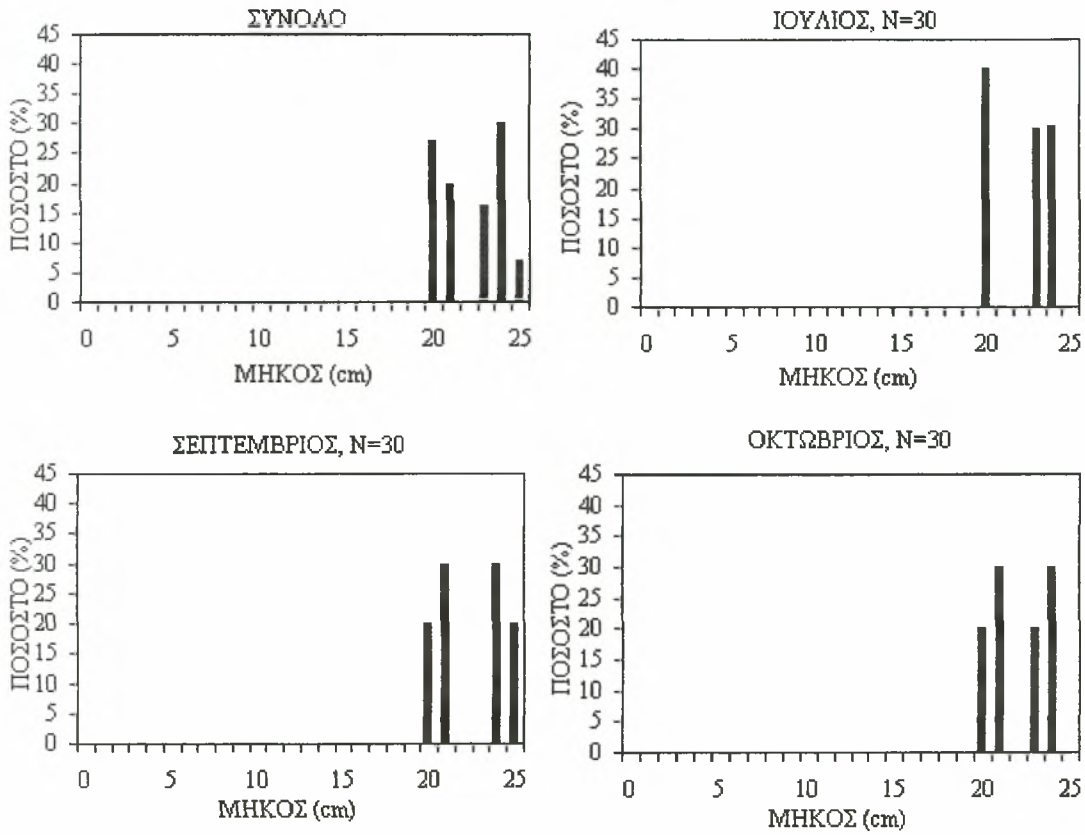


Σχήμα 9. Κατά μήκος σύνθεση του μελανουριού.

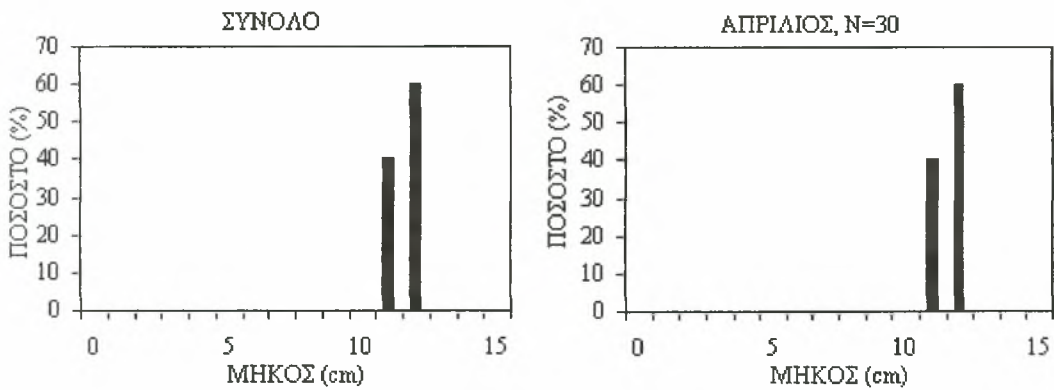




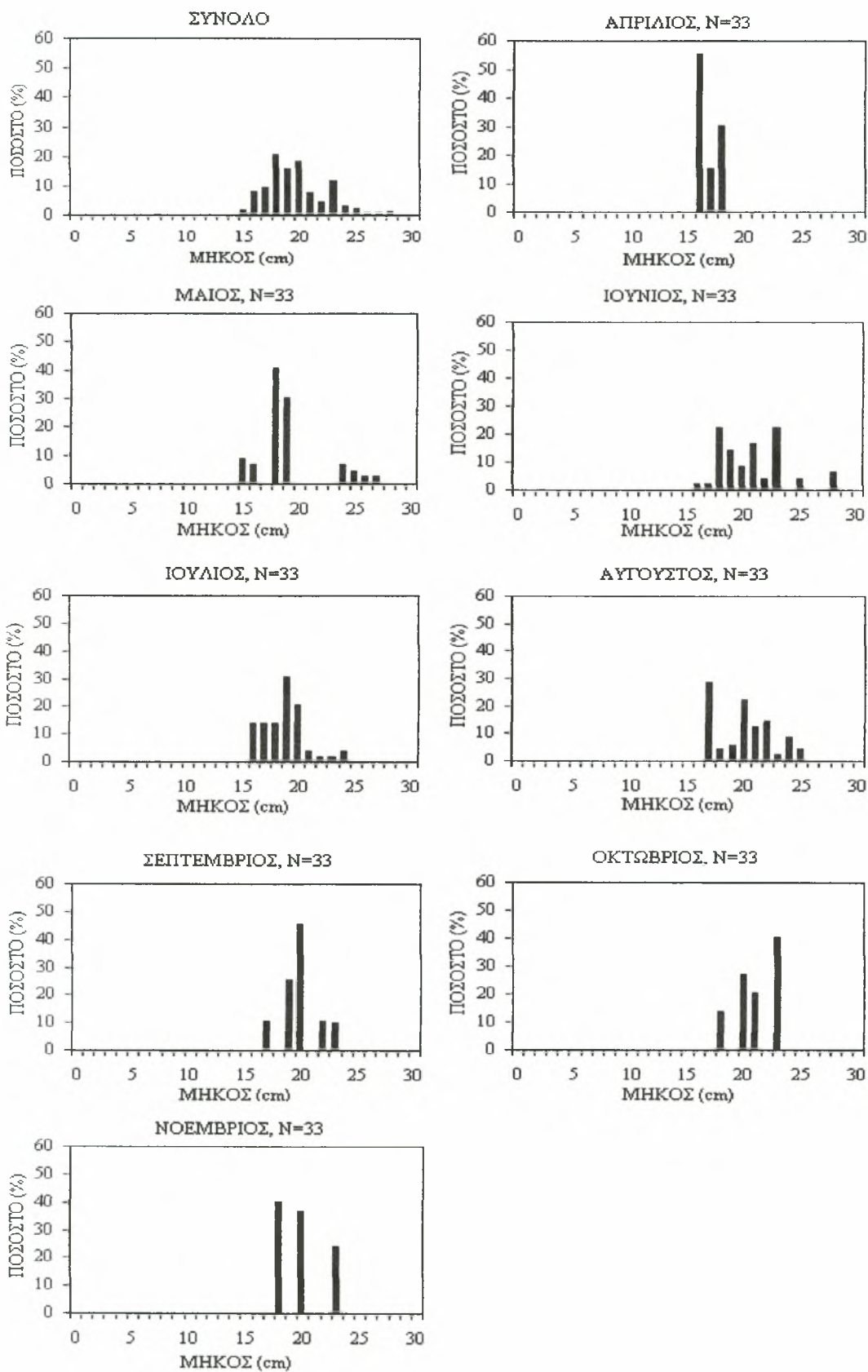
Σχήμα 10. Κατά μήκος σύνθεση του σαμπανιού.



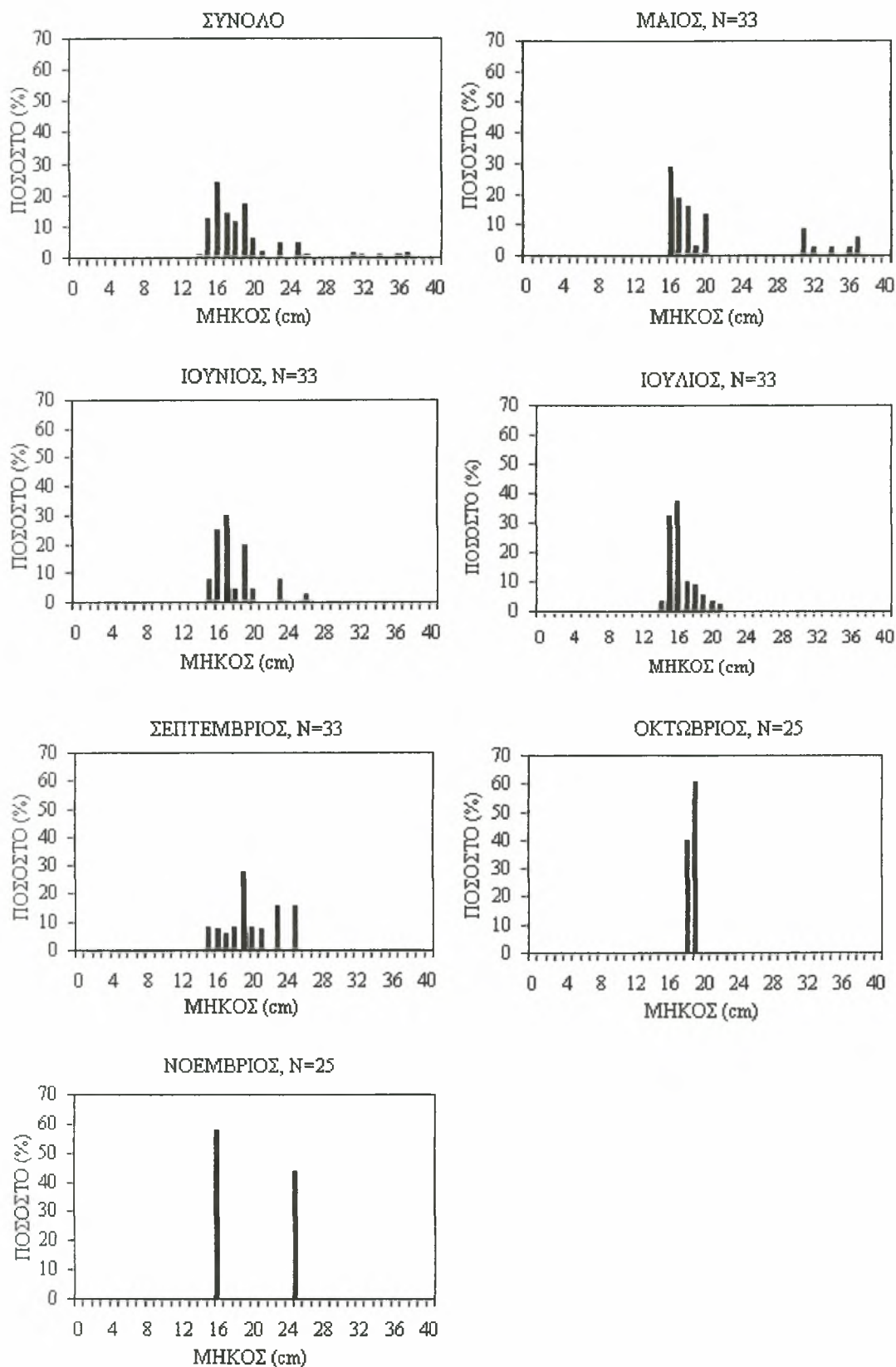
Σχήμα 11. Κατά μήκος σύνθεση της σάλπας.



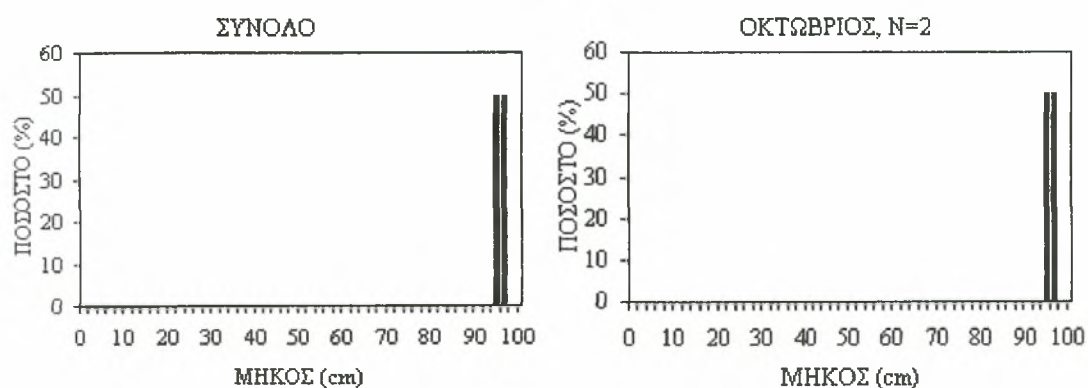
Σχήμα 12. Κατά μήκος σύνθεση της σαρδέλας.



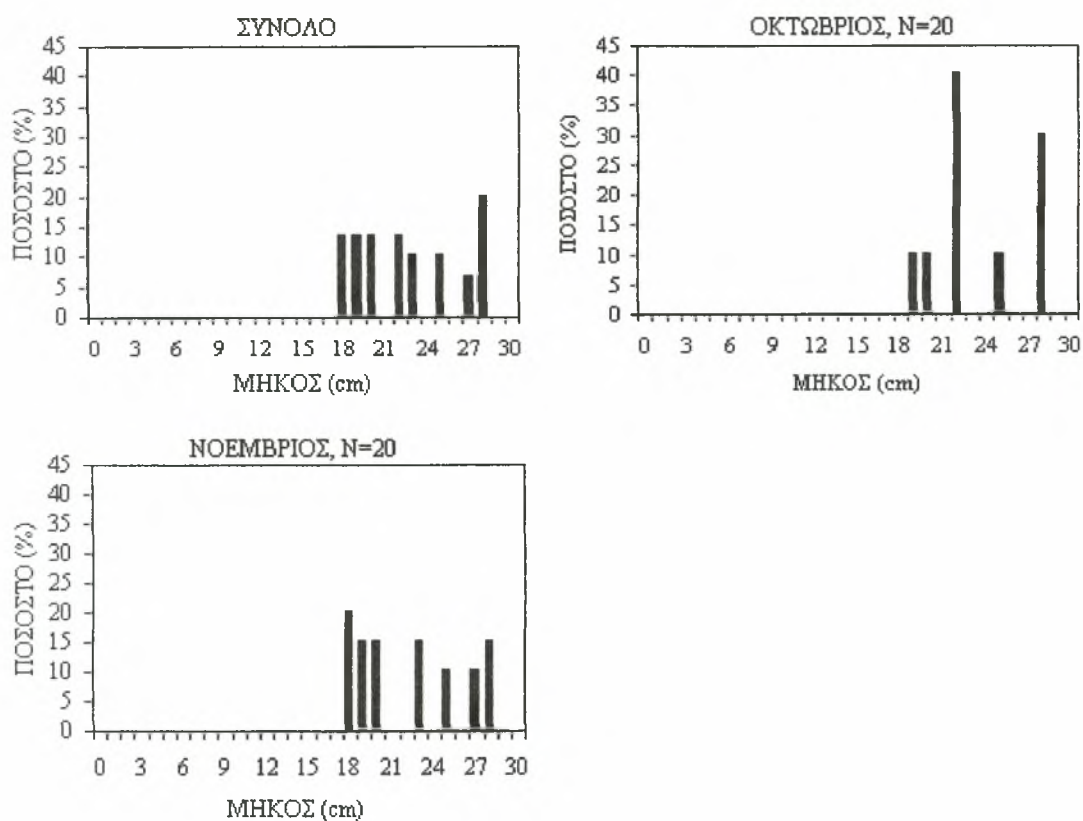
Σχήμα 13. Κατά μήκος σύνθεση του σαφριδιού.



Σχήμα 14. Κατά μήκος σύνθεση της φρίσσας.



Σχήμα 15. Κατά μήκος σύνθεση της σφυρίδα.



Σχήμα 16. Κατά μήκος σύνθεση της τσιπούρας.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Πίνακας 1. Μέγιστο, ελάχιστο, μέσος όρος και τυπική απόκλιση κάθε είδους που αλιεύθηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης σε κάθε αλιευτική περιοχή.

Είδη	Μήνες	Περιοχή 1			Περιοχή 2				
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΓΑΥΡΟΣ</b> ( <i>Engraulis encrasicolus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
						11	13	11,7	
<b>ΓΟΠΑ</b> ( <i>Boops boops</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ									
					16	28	19,8		2,7
					17	20	18,0		1
					17	20	18,8		0,994

Είδη	Μήνες	Περιοχή 1				Περιοχή 2			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΓΟΠΑ</b> ( <i>Boops boops</i> )	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΓΟΦΑΡΙ</b> ( <i>Pomatomus saltator</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ					27	36	29,8	3,059
	ΙΟΥΛΙΟΣ	26	40	31,9	4,345	27	40	31,4	4,779
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ					32	39	37,5	2,156
<b>ΚΕΦΑΛΟΣ</b> ( <i>Mugil cephalus</i> )	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ					39	43	40,8	1,6
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
ΙΟΥΝΙΟΣ									
ΙΟΥΛΙΟΣ									



Είδη	Μήνες	Περιοχή 1				Περιοχή 2			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΚΕΦΑΛΟΣ</b> ( <i>Mugil cephalus</i> )	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ		26	31	29				1,549
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΚΟΚΑΛΙ</b> ( <i>Caranx rhonchus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ		18	26	22,6				2,245
<b>ΚΟΛΙΟΣ</b> ( <i>Scomber colias</i> )	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ		17	26	20,5				2,729
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ		18	23	20,6				2,059
	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ		18	25	20,7				2,795

Είδη	Μήνες	Περιοχή 1			Περιοχή 2			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος
<b>ΚΟΛΙΟΣ</b> ( <i>Scomber colias</i> )	ΙΟΥΝΙΟΣ				17	25	21,7	2,830
	ΙΟΥΛΙΟΣ				23	25	24,2	0,748
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ				24	27	25,4	1,020
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ				19	25	20,9	2,343
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ				22	24	23,2	0,989
<b>ΛΟΥΤΣΟΣ</b> ( <i>Sphyræna sphyraena</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ							
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ							
	ΜΑΙΟΣ							
	ΙΟΥΝΙΟΣ				31	47	35,6	4,543
	ΙΟΥΛΙΟΣ				28	38	32	2,401
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	26	34	29,3	2,326			
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ				23	34	27,6	3,852
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ				22	37	26,9	3,961
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ				25	34	27,6	2,483

Είδη	Μήνες	Περιοχή 1				Περιοχή 2			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ</b> ( <i>Seriola dumerili</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΜΕΛΑΝΟΥΡΙ</b> ( <i>Oblada melanura</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ					15	23	19,6	3,072

Είδη	Μήνες	Περιοχή 1				Περιοχή 2			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΜΕΛΑΝΟΥΡΙ</b> ( <i>Oblada melanura</i> )	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΣΑΛΠΑ</b> ( <i>Sarpa salpa</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ					20	24	22,1	1,578
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΣΑΜΠΑΝΙΟΣ</b> ( <i>Trachurus mediterraneus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ					12	18	15	1,844
	ΙΟΥΛΙΟΣ					13	16	14	0,740

Είδη	Μήνες	Περιοχή 1				Περιοχή 2			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
ΣΑΜΠΑΝΙΟΣ ( <i>Trachurus mediterraneus</i> )	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ					14	19	16,2	1,424
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	14	19	15,5	1,857	14	19	15,5	1,857
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ					16	17	16,4	0,490
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ					15	18	16,5	1,285
ΣΑΡΔΕΛΑ ( <i>Sardina pilchardus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
ΣΑΦΡΙΔΙ ( <i>Trachurus trachurus</i> )	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
ΣΑΦΡΙΔΙ ( <i>Trachurus trachurus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								

Είδη	Μήνες	Περιοχή 1				Περιοχή 2			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τοπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τοπική απόκλιση
<b>ΣΑΦΡΙΔΙ</b> ( <i>Trachurus trachurus</i> )	ΙΟΥΝΙΟΣ					17	23	20,4	1,685
	ΙΟΥΛΙΟΣ	17	24	19,5	1,830	16	24	18,9	1,670
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ					17	25	19,5	2,405
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ					19	23	20,7	1,552
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ					18	23	21,1	1,746
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ					18	23	19,6	1,908
<b>ΣΦΥΡΙΔΑ</b> ( <i>Erinophelus aeneus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ	95	97	96	1				
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ									
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ									
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ									

Είδη	Μήνες	Περιοχή 1			Περιοχή 2		
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος
<b>ΤΣΙΠΟΥΡΑ</b> ( <i>Sparus aurata</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ						
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ						
	ΜΑΙΟΣ						
	ΙΟΥΝΙΟΣ						
	ΙΟΥΛΙΟΣ						
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ						
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ						
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ				19	28	23,6
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ						
							3,231
<b>ΦΡΕΣΣΑ</b> ( <i>Sardinella aurita</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ						
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ						
	ΜΑΙΟΣ						
	ΙΟΥΝΙΟΣ				16	19	16,9
	ΙΟΥΛΙΟΣ	14	18	16	15	19	15,7
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ						
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	15	19	17,2			1,833
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ				18	19	18,6
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ						
							0,49

Είδη	Μήνες	Περιοχή 3				Περιοχή 4				
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	
<b>ΓΑΥΡΟΣ</b> ( <i>Engraulis encrasicolus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ	11	12	11,4	0,484					
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	11	12	11,4	0,477					
	ΜΑΙΟΣ					11	12	11,5	0,5	
	ΙΟΥΝΙΟΣ									
	ΙΟΥΛΙΟΣ									
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ									
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ									
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ									
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ									
	<b>ΓΟΠΑ</b> ( <i>Boops boops</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
		ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
		ΜΑΙΟΣ								
		ΙΟΥΝΙΟΣ	15	19	16,3	1,299				
		ΙΟΥΛΙΟΣ	14	20	16,9	1,652				
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ		19	20	19,4	0,490					
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ										



Είδη	Μήνες	Περιοχή 3				Περιοχή 4			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΓΟΠΑ</b> ( <i>Boops boops</i> )	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΓΟΦΑΡΙ</b> ( <i>Pomatomus saltator</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ	15	20	17,4	2,059				
	ΙΟΥΝΙΟΣ	28	34	30,3	2,278				
	ΙΟΥΛΙΟΣ	27	35	30,4	3,426				
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	32	44	38,7	3,809				
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΚΕΦΑΛΟΣ</b> ( <i>Mugil cephalus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								

Είδη	Μήνες	Περιοχή 3			Περιοχή 4		
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος
<b>ΚΕΦΑΛΟΣ</b> ( <i>Mugil cephalus</i> )	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	38	49	41,2			
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ						3,760
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ						
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ						
<b>ΚΟΚΑΛΙ</b> ( <i>Caranx rhonchus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ						
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ						
	ΜΑΙΟΣ						
	ΙΟΥΝΙΟΣ						
	ΙΟΥΛΙΟΣ	26	27	26,6			0,490
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	20	26	22,8			2,095
<b>ΚΟΛΙΟΣ</b> ( <i>Scomber colias</i> )	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ						
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ						
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ						
	ΜΑΡΤΙΟΣ						
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ						
	ΜΑΙΟΣ	14	19	16,4			1,908

Είδη	Μήνες	Περιοχή 3			Περιοχή 4		
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος
ΚΟΛΙΟΣ ( <i>Scomber colias</i> )	ΙΟΥΝΙΟΣ	22	24	22,9	25	26	25,6
	ΙΟΥΛΙΟΣ						
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	24	27	25,4			
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ						
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ						
ΛΟΥΤΣΟΣ ( <i>Sphyræna sphyraena</i> )	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ						
	ΜΑΡΤΙΟΣ						
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ						
	ΜΑΙΟΣ	18	26	21,3	23	34	27,7
	ΙΟΥΝΙΟΣ						
	ΙΟΥΛΙΟΣ						
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	23	35	28,2			
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ						
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ						
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ						
							0,495
							0,700
							1,020
							2,648
							4,126

Είδη	Μήνες	Περιοχή 3			Περιοχή 4				
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ</b> ( <i>Seriola dumerili</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	20	23	21,5	1,118				
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
	<b>ΜΕΛΑΝΟΥΡΙ</b> ( <i>Oblada melanura</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ							
ΑΠΡΙΛΙΟΣ									
ΜΑΙΟΣ									
ΙΟΥΝΙΟΣ									
ΙΟΥΛΙΟΣ		15	22	19	2,280				
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ									
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ									
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ									

Είδη	Μήνες	Περιοχή 3				Περιοχή 4			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΜΕΛΑΝΟΥΡΙ</b> ( <i>Oblada melanura</i> )	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΣΑΛΠΑ</b> ( <i>Sarpa salpa</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ	20	24	22,1	1,758				
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
<b>ΣΑΜΠΑΝΙΟΣ</b> ( <i>Trachurus mediterraneus</i> )	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΜΑΡΤΙΟΣ	15	18	15,8	1,249				
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	15	18	16	1,225				
	ΜΑΙΟΣ	29	35	31,4	2,577	18	25	22,4	2,417
	ΙΟΥΝΙΟΣ	13	19	16,2	2,676				
	ΙΟΥΛΙΟΣ	14	17	14,9	0,831	14	18	15	1,342

Είδη	Μήνες	Περιοχή 3			Περιοχή 4		
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος
ΣΑΜΠΙΑΝΙΟΣ ( <i>Trachurus mediterraneus</i> )	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	15	18	16,4			
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ						1,062
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ						
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ						
ΣΑΡΔΕΛΑ ( <i>Sardina pilchardus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ						
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	11	12	11,6			0,490
	ΜΑΙΟΣ						
	ΙΟΥΝΙΟΣ						
	ΙΟΥΛΙΟΣ						
ΣΑΦΡΙΔΙ ( <i>Trachurus trachurus</i> )	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ						
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ						
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ						
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ						
ΣΑΦΡΙΔΙ ( <i>Trachurus trachurus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ						
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	16	18	16,8			0,887
	ΜΑΙΟΣ	24	27	25	15	19	17,4
							1,492

Είδη	Μήνες	Περιοχή 3				Περιοχή 4			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΣΑΦΡΙΔΙ</b> ( <i>Trachurus trachurus</i> )	ΙΟΥΝΙΟΣ	16	19	18,1	0,831	21	23	22,4	0,917
	ΙΟΥΛΙΟΣ	16	20	17,4	1,562	16	20	18,4	1,625
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	17	24	20,7	2,283				
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΣΦΥΡΙΔΑ</b> ( <i>Epinephelus aeneus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								

Είδη	Μήνες	Περιοχή 3			Περιοχή 4				
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΤΣΙΠΟΥΡΑ</b> ( <i>Sparus aurata</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΦΡΕΣΣΑ</b> ( <i>Sardinella aurita</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ	31	37	33,63	2,546	16	20	17,9	1,578
	ΙΟΥΝΙΟΣ	15	20	16,7	1,847	17	19	18	0,894
	ΙΟΥΛΙΟΣ	15	20	16,6	1,855	16	21	17,5	1,746
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								



Είδη	Μήνες	Περιοχή 5			Περιοχή 6			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	
<b>ΓΑΥΡΟΣ</b> ( <i>Engraulis encrasicolus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ							
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ							
	ΜΑΙΟΣ	11	12	11,5				
	ΙΟΥΝΙΟΣ						0,5	
	ΙΟΥΛΙΟΣ							
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ							
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ							
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ							
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ							
<b>ΓΟΠΑ</b> ( <i>Boops boops</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ							
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ							
	ΜΑΙΟΣ				19	23	20,6	
	ΙΟΥΝΙΟΣ	15	18	16,4				
	ΙΟΥΛΙΟΣ						1,2	
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ							
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ							
								1,428

Είδη	Μήνες	Περιοχή 5			Περιοχή 6				
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΓΟΠΑ</b> ( <i>Boops boops</i> )	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ		19	24	20,4				1,855
<b>ΓΟΦΑΡΙ</b> ( <i>Pomatomus saltator</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ		29	31	30				0,894
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
<b>ΚΕΦΑΛΟΣ</b> ( <i>Mugil cephalus</i> )	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ		30	46	37,6				4,477
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΜΑΡΤΙΟΣ								
<b>ΚΕΦΑΛΟΣ</b> ( <i>Mugil cephalus</i> )	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ		25	40	32,7				5,330
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								

Είδη	Μήνες	Περιοχή 5				Περιοχή 6			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΚΕΦΑΛΟΣ</b> ( <i>Mugil cephalus</i> )	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ					30	39	33,3	3,249
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΚΟΚΑΛΙ</b> ( <i>Caranx rhonchus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
<b>ΚΟΛΙΟΣ</b> ( <i>Scomber colias</i> )	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ						31	25,9	3,030
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ					21	31	26,4	2,495
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ					22	30	25,2	3,076
	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								

Είδη	Μήνες	Περιοχή 5				Περιοχή 6			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
ΚΟΛΙΟΣ ( <i>Scomber colias</i> )	ΙΟΥΝΙΟΣ	17	23	20,8	1,887				
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	25	28	26,8		28	27,2		1,035
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	26	28	27,2		28	27,2		0,980
ΛΟΥΤΣΟΣ ( <i>Sphyræna sphyraena</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ					34	34	34	0
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	26	29	28,4		29	28,4		0,844
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	27	29	27,7		29	27,7		0,843

Είδη	Μήνες	Περιοχή 5				Περιοχή 6			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ</b> ( <i>Sertiola dumerili</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΜΕΛΑΝΟΥΡΙ</b> ( <i>Oblada melanura</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ	17	24	19,8	3,059				
	ΙΟΥΝΙΟΣ	18	30	23,9	4,073				
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								

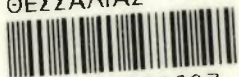
Είδη	Μήνες	Περιοχή 5				Περιοχή 6			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΜΕΛΑΝΟΥΡΙ</b> ( <i>Oblada melanura</i> )	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
<b>ΣΑΛΠΑ</b> ( <i>Sarpa salpa</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΣ ΜΑΙΟΣ ΙΟΥΝΙΟΣ ΙΟΥΛΙΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ					20	25	22,5	1,962
<b>ΣΑΜΙΛΑΝΙΟΣ</b> ( <i>Trachurus mediterraneus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΣ ΜΑΙΟΣ ΙΟΥΝΙΟΣ ΙΟΥΛΙΟΣ	18	21	19,4	1,281				

Είδη	Μήνες	Περιοχή 5				Περιοχή 6			
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΣΑΜΠΑΝΙΟΣ</b> ( <i>Trachurus mediterraneus</i> )	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ					15	18	16,9	0,892
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ					15	18	16,2	1,166
<b>ΣΑΡΔΕΛΑ</b> ( <i>Sardina pilchardus</i> )	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
<b>ΣΑΦΡΙΔΙ</b> ( <i>Trachurus trachurus</i> )	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ	18	19	18,5	0,497	18	19	18,5	0,497

Είδη	Μήνες	Περιοχή 5			Περιοχή 6				
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
<b>ΣΑΦΡΙΔΙ</b> ( <i>Trachurus trachurus</i> )	ΙΟΥΝΙΟΣ	18	28	23	4,171				
	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ					17	20	19,2	1,166
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
<b>ΣΦΥΡΙΔΑ</b> ( <i>Erinepheilus aeneus</i> )	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ					18	23	20,05	1,910
	ΜΑΡΤΙΟΣ								
	ΑΠΡΙΛΙΟΣ								
	ΜΑΙΟΣ								
	ΙΟΥΝΙΟΣ								
<b>ΣΦΥΡΙΔΑ</b> ( <i>Erinepheilus aeneus</i> )	ΙΟΥΛΙΟΣ								
	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ								
	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ								
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ								
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ								



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000074307