

**Τ.Ε.Ι ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ - ΑΛΙΕΙΑΣ**

**Πτυχιακή εργασία
με θέμα**

**ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΩΣ ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΤΗΣ
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΨΑΡΙΩΝ ΣΤΑ
ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ**

ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:

ΠΑΠΑΕΥΑΓΓΕΛΛΟΥ ΑΣΤΕΡΙΟΣ

Εισηγητής

Β.ΠΑΡΑΛΙΚΑ

Βιολόγος -Ιχθυολόγος

Αρ. Γ16 #64

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2001

Egyptian

16/01/2001

O. E. ...

[Handwritten signature]

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α

Το Θαλασσινό περιβάλλον ως ρυθμιστής των Αλιευμάτων.

Εισαγωγή.....	1
1.Παράκτιο Περιβάλλον _οικοσυστήματα ψαριών	2
2.Μακροχρόνιες διακυμάνσεις στις περιοχές κοντά στην ακτή..	8
3.Παράκτιες περιοχές τροφοδοσίας.....	11
4.Ωκεάνιο περιβάλλον.....	15
5.Διακυμάνσεις και αφθονία ψαριών.....	17
6.Κατανομή ψαριών-Διαθεσιμότητα τους.....	26
7.Καιρικές Συνθήκες και Αλιεία.....	28

ΜΕΡΟΣ Β

Προσαρμοστικότητα ψαριών στα Αλιευτικά εργαλεία

1.Γενικά.....	35
1.2. Πελαγικά Ψάρια.....	37
1.3. Απλάδια δίκτυα.....	38
1.4. Δίκτυα με θηλιές.....	39
1.5. Τράτες Μεσόνηρων.....	40
1.6. Παραγάδια.....	43
1.7. Βενθικά ψάρια.....	48
2. Μειονεκτήματα Αλιευτικών εργαλείων.....	51
3. Αλιευτικά σκάφη-Οικονομική διαχείριση.....	58
4.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	65
5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	72

ΜΕΡΟΣ Α

ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΩΣ ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ

ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΩΣ ΚΑΘΟΡΙΣΤΗΣ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γνώση των επιδράσεων του ωκεάνιου περιβάλλοντος στους πληθυσμούς των ψαριών και στη συμπεριφορά τους συνοψίζεται από τους Leavastu and Hela (1969) και από τους Laevastu and Hays (1981). Σ' αυτό το κεφάλαιο οι σχέσεις μεταξύ της παράκτιας αλιείας, ειδικών οικοσυστημάτων και του περιοδικά μεταβλητού παράκτιου περιβάλλοντος εξετάζονται και παρουσιάζονται μερικά πρόσφατα πορίσματα πάνω στο πως διαφορετικές λειτουργίες στο εσωτερικό θαλάσσιο περιβάλλον επιδρούν στην αφθονία των πηγών αλιείας και στη διαθεσιμότητά τους. Επιπρόσθετα οι πιθανότητες της πρόβλεψης περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών τα οποία επιδρούν στην ενδότερη θαλάσσια αλιεία συμπεριλαμβανομένης μιας σύντομης ανασκόπησης των ειδικών καιρικών προβλέψεων συζητιόνται.

Όχι μόνο τα παράκτια και τα ενδότερα περιβάλλοντα αλλά επίσης και οι πληθυσμοί ιχθύων σ' αυτές τις δύο περιοχές διαφέρουν σημαντικά. Οι διαφορές αυτών των πληθυσμών έχουν μελετηθεί από τους Danies and Thiessen (1986) κατά μήκος της ανατολικής Καναδικής ακτής και μερικές από τις συγκρίσεις δίδονται στους πίνακες 3.1. και 3.2. Οι παράκτιοι ψαράδες δούλευαν μόνο 17 εβδομάδες κατά μέσο όρο, συγκρινόμενοι με τις 26,5 εβδομάδες των ψαράδων που δούλευαν στα ενδότερα της θάλασσας (πίνακας 3.1).

Η μικρότερη περίοδος ψαρέματος των παράκτιων ψαράδων προκλήθηκε από την εποχιακή διαθεσιμότητα των ψαριών καθώς επίσης και από τον πάγο και τον άσχημο καιρό τα οποία μπορούν να αποτρέψουν τη χρήση των μικρότερων σκαφών. Οι διαφορές στα παράλια και τα ενδότερα αλιεύματα αναφέρονται περισσότερο στο κόστος και στα κέρδη τα οποία περιγράφονται στον πίνακα 3.2. Το

παράλιο ψάρεμα κοστίζει λιγότερο και είναι γενικά περισσότερο εξειδικευμένο (π.χ. ψάρεμα για ένα επιλεγμένο είδος) απ' ότι είναι η περισσότερο δαπανηρή ενδότερη αλιεία. Όμως οι ψαράδες της ανοιχτής θάλασσας έχουν ένα πιο υψηλό εισόδημα λόγω του μεγαλύτερου χρόνου ψαρέματος και της χρησιμοποίησης τεχνολογιών οι οποίες εκμεταλλεύονται ένα πολύ μεγαλύτερο απόθεμα. Εξαιτίας της μεγαλύτερης επένδυσης στην αλιεία ανοιχτής θάλασσας, οι ψαράδες πρέπει να επιτύχουν μεγαλύτερους όγκους ψαριών για να ικανοποιήσουν τους οικονομικούς τους στόχους και τα αποτελέσματα στα συνολικά αποθέματα μπορεί να είναι σημαντικά μεγαλύτερα από αυτά των παράλιων αλιευμάτων.

1 ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΚΑΙ ΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΨΑΡΙΩΝ ΤΟΥΣ

Οι παράκτιες περιοχές των ωκεανών - κόλποι, εκβολές ή ρεύματα, λίγα μίλια μακρύτερα απ' την ακτή – είναι οι κύριες περιοχές για το ψάρεμα με το χέρι και για το γρήγορα αναπτυσσόμενο σπορ του θαλάσσιου ψαρέματος. Περιβαλλοντικές συνθήκες όπως βάθος, τύπου βυθού, ρεύματα, θολότητα του νερού, εποχιακές αλλαγές και ακόμα το είδος του παράκτιου ανέμου μεταβάλλονται σε μικρές αποστάσεις. Λεπτομερειακές περιγραφές αυτών των μεταβλητών είναι ένα εντοπισμένο τοπικό θέμα, επιλεγμένα κοινά χαρακτηριστικά περιγράφονται εδώ.

Μια μεγάλη ποικιλία τρόπων ψαρέματος χρησιμοποιείται στην παράκτια αλιεία. Συλλογή δίχτυων, δίχτυα βραγχείων, παραγάδια και τράτες ακτής καθώς επίσης και βυθοκόροι για όστρακα και γαρίδες. Σταθεροί μηχανισμοί ψαρέματος όπως τα δίχτυα παγίδες κυριαρχούν σε μερικές παράκτιες περιοχές. Υπάρχει λίγο ψάρεμα με συρόμενα δίχτυα

στην περιοχή κοντά στην ακτή. Η προσπάθεια εκτείνεται συχνά σε οστρακοειδή, γαρίδες, ψάρια ανάδρομους και κατάδρομους και αλιεύματα σε παράκτια απόθεση αυγών όπως η ρέγγα του Ειρηνικού και το *Mallotus Vilosus*.

Πίνακας 3.1 Χαρακτηριστικά δραστηριότητας ψαρέματος, μέσο όρο προσπάθειας, τεχνολογίες που εφαρμόστηκαν και είδη που αλιεύτηκαν από κάθε τομέα (παράκτια μακριά απ' την ακτή) το 1981. (Davies and Thiessen 1986).

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Συμμετοχή τομέα	
	ΠΑΡΑΚΤΙΑ (N 683)	ΜΑΚΡΙΑ ΑΠ' ΤΗΝ ΑΚΤΗ (N 178)
Μέσος όρος εβδομάδων ψαρέματος	17,3	26,5
Ποσοστό χρησιμοποίησης επιλεγμένου τρόπου ψαρέματος		
Δίχτυα βραγχειών για ψάρια βυθού	35,0	17,7
Παγίδα ψαριών βυθού	16,1	3,4
Παραγάδι ψαριών βυθού	39,5	20,2
Δίχτυα ψαριών βυθού	1,5	36,5
Καθετή για ψάρια βυθού	46,7	6,2
Δίχτυα για ρέγγες	38,4	19,7
Τράτα	0,9	5,6
Ψάρεμα καβουτιού	1,8	9,0
Ψάρεμα αστακού	37,6	21,4
<< γαρίδας	0,2	3,4
<< καλαμαριού	22,5	2,8
Οστρακοειδή βυθού	3,5	25,3
Ποσοστό ψαρέματος για συγκεκριμένα είδη		
Μουρούνα	79,2	75,3
Βακαλάου	17,0	34,8
Σκουμπρί	28,3	23,0
Capelin*	11,1	3,4
Ρέγγα	46,3	33,7
Σολομός	19,5	6,7
Όστρακα	5,0	26,4
Αστακός	43,7	34,8
Γαρίδα	0,2	2,8
Καβούρια	2,3	9,0
Καλαμάρια	28,0	7,9

* Οι κύριες κλίσεις είναι μεγάλες, μερικές φορές υπερβαίνοντας τους μέσους όρους που δίνονται για τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται. Ο σκοπός μας εδώ είναι να παρέχουμε ένα γενικό προφίλ για τη δραστηριότητα ανά τομέα.

Οι κύριες παρεκκλίσεις είναι μεγάλες, μερικές φορές υπερβαίνοντας τους μέσους όρους που δίνονται για τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται. Ο σκοπός μας εδώ είναι να παρέχουμε ένα γενικό προφίλ για την δραστηριότητα ανά τομέα.

Πίνακας 3.2. Χαρακτηριστικά του μέσου όρου του ανταποκρινόμενου κόστους, κερδών και αξίας αναφερόμενου τομέα (παράκτια / μακριά απ' την ακτή) το 1981. (Davies and Thiesen 1986).

Συμμετοχή τομέα

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Παράκτια (N 683)	Μακριά απ' την ακτή(N 178)
Ανταποκρινόμενα κέρδη επιχείρησης	14,203	88,335
Ανταποκρινόμενο χρέος επιχείρησης	1,918	33,004
Χονδρικό έσοδο ψαρέματος	8,861	55,541
Κόστος λειτουργίας	2,953	22,012
Άλλα έξοδα	1,038	7,334
Έσοδα ψαρέματος με δίχτυα	4,866	25,194

α) Οι κύριες παρεκκλίσεις είναι : μεγάλες, μερικές φορές υπερβαίνοντας τους μέσους όρους που δίνονται για τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται. Ο σκοπός μας εδώ είναι να παρέχουμε ένα γενικό προφίλ για την δραστηριότητα ανά τομέα.

β) Αυτό περιλαμβάνει το σκάφος ψαρέματος και τους μηχανισμούς ψαρέματος.

γ) Τα άλλα έξοδα περιλαμβάνουν συντήρηση και επισκευή του κύριου εξοπλισμού κ.α.

Η παραγωγή οργανικού υλικού στη στήλη νερού και στο βένθος είναι συνήθως υψηλή στις παράκτιες περιοχές και υπάρχουν επίσης άφθονα νεαρά ψάρια πολλών ειδών συνδεδεμένα με τις «περιοχές περίθαλψης». Η αρπακτικότητα στα ψάρια (κυρίως στα νεαρά) από τα πουλιά και σε μερικές περιοχές απ' τα θηλαστικά όπως οι φώκιες των λιμανιών μπορεί να είναι υψηλή.

Οι παράκτιες περιοχές, ειδικά εκβολές σε πυκνοκατοικημένες χώρες λαμβάνουν διάφορα μολύσματα για αιώνες. Χαμηλές περιεκτικότητες οξυγόνου μπορεί να συμβούν κατά καιρούς σε νερά τα οποία έχουν λάβει οργανικά μολύσματα, προκαλούμενες απ' την υψηλή χρήση οξυγόνου του οργανικού υλικού στις υποστάθμες και μια χαμηλή ανακύκλωση νερού κοντά στον βυθό.

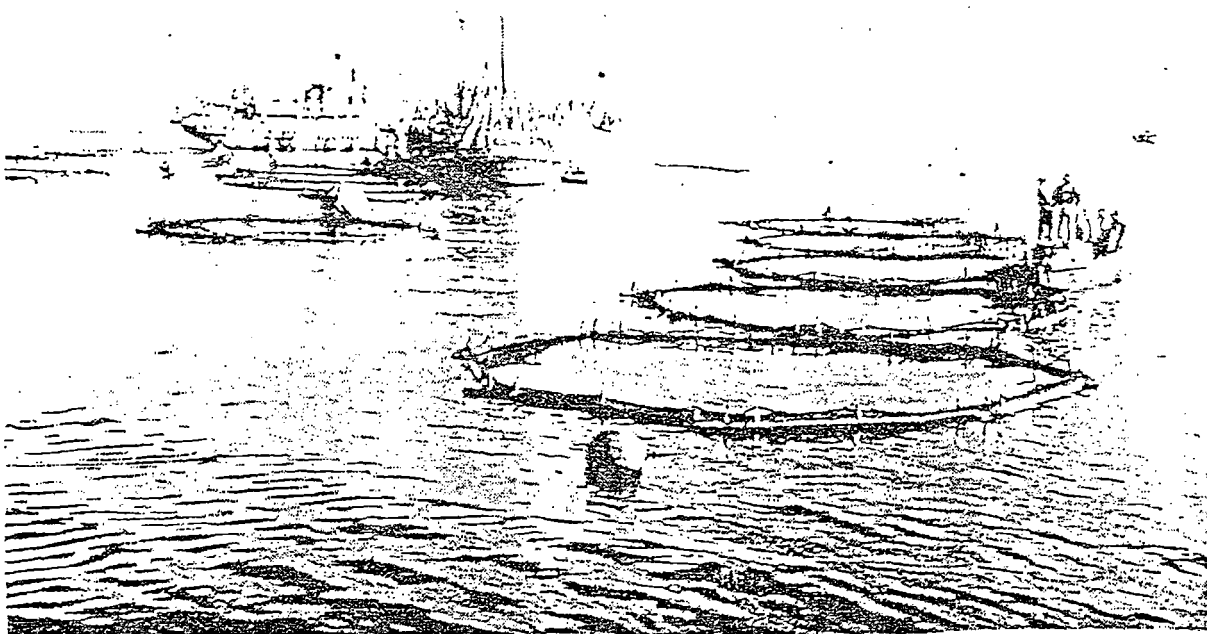
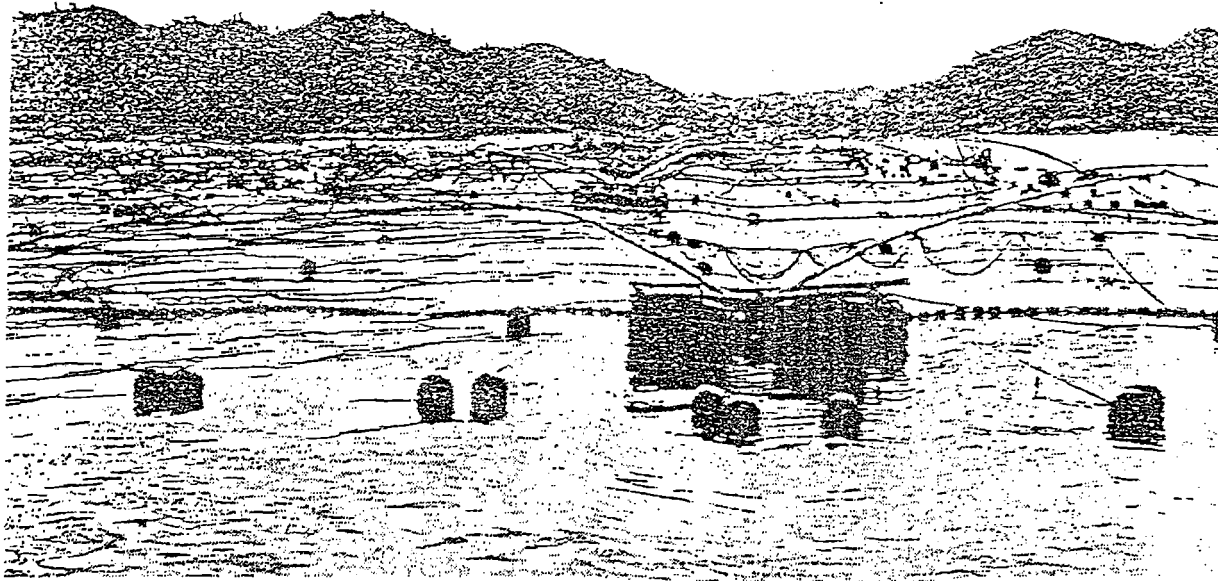
Σταθερό στρώμα κορυφής των νερών πάνω από μολυσμένες υποστάθμες η απουσία δυνατών ανέμων οι οποίοι θα επιδρούσαν σε κατακόρυφη μίξη επιδεινώνει τα αποτελέσματα. Χαμηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου στο βυθό έχουν συμβεί στην ανατολική ακτή των Η.Π.Α. και είχαν ως αποτέλεσμα τον θάνατο εμπορικά σπουδαίων οστρακοειδών σε μεγάλες περιοχές. Οι Dethlefsen και Von Westernhagen (1983) έχουν περιγράψει την ανεπάρκεια οξυγόνου στους γερμανικούς Κολπίσκους που είχε ως αποτέλεσμα τον θάνατο των οργανισμών του βένθους, όπως επίσης και των ψαριών των κατώτερων στρωμάτων. Υπάρχουν μυριάδες άλλα προβλήματα μόλυνσης συσχετισμένα με την αλιεία σε εκβολές και παράκτια νερά. Αυτά τα προβλήματα είναι κυρίως εντοπισμένα κατά θέσεις.

Αν και οι παράκτιες περιοχές χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν για χειρονακτικό ψάρεμα τα γρήγορα αναπτυσσόμενα θαλάσσια ενδιαφέροντα χρησιμοποιούν τώρα πολλές απ' αυτές τις περιοχές.

Εντατική θαλάσσια εκμετάλλευση υπάρχει σε πολλές Ασιατικές Χώρες (για παράδειγμα το μαγιάτικο και η συναγρίδα στην Ιαπωνία, διάγραμμα 3.1) και γρήγορα αναπτύχθηκε και αλλού (π.χ. ο σολομός στη Νορβηγία). Εντατική έρευνα είναι σε πρόοδο στην Νορβηγία για πιθανή χρήση των φιόρδ για ιχθυοκαλλιέργειες και για την επαύξηση των εμπορικά εκμεταλλευόμενων αποθεμάτων σε αυτά τα φιόρδ.

Εποχιακές περιβαλλοντικές αλλαγές είναι συνήθως μεγάλες σε παράκτιες περιοχές και τα οικοσυστήματα ψαριών επηρεάζονται ισχυρά κατά την μετανάστευση από και προς τους γειτονικούς ωκεανούς. Κατά συνέπεια η αφθονία ψαριών σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή δεν είναι απαραίτητα συνάρτηση των τοπικών αλλαγών στην παραγωγή ή στις συλλήψεις απ' τους παράκτιους αλιείς, όμως το τοπικό ψάρεμα όντως επιδρά στα λιγότερο μετακινούμενα είδη όπως τα μύδια και οι γαρίδες και βέβαια μια εντατική παράκτια αλιεία σε γόνους ή σε πληθυσμούς που έρχονται για εναπόθεση αυγών, θα μπορούσε να επιδράσει στα μεγαλύτερα σύνολα της ενδότερης θάλασσας, τα οποία έρχονται να εναποθέσουν τα αυγά τους σε παράκτιες περιοχές (για παράδειγμα της Νεαρής Νορβηγικής Ρέγγας).

Η διαχείριση των αλιευμάτων στη παράκτια περιοχή γίνεται από τις τοπικές αρχές, οι οποίες επιδιώκουν στο να ρυθμίσουν τον πληθυσμό των αλιευτικών περιοχών και να επιτύχουν μια ορθή κατανομή των διαθέσιμων αποθεμάτων. Αυστηρές μετρήσεις της διατήρησης των αποθεμάτων γίνονται σπάνια στις παράκτιες περιοχές. Πρόσφατες εξαιρέσεις ίσως είναι η εξασφάλιση των αποθεμάτων για τα πολιτικώς ισχυρά ενδιαφέροντα στα σπορ της αλιείας. Η παράκτια αλιεία στο ανάδρομο ψάρι (σολομός) ρυθμίζεται επίσης.



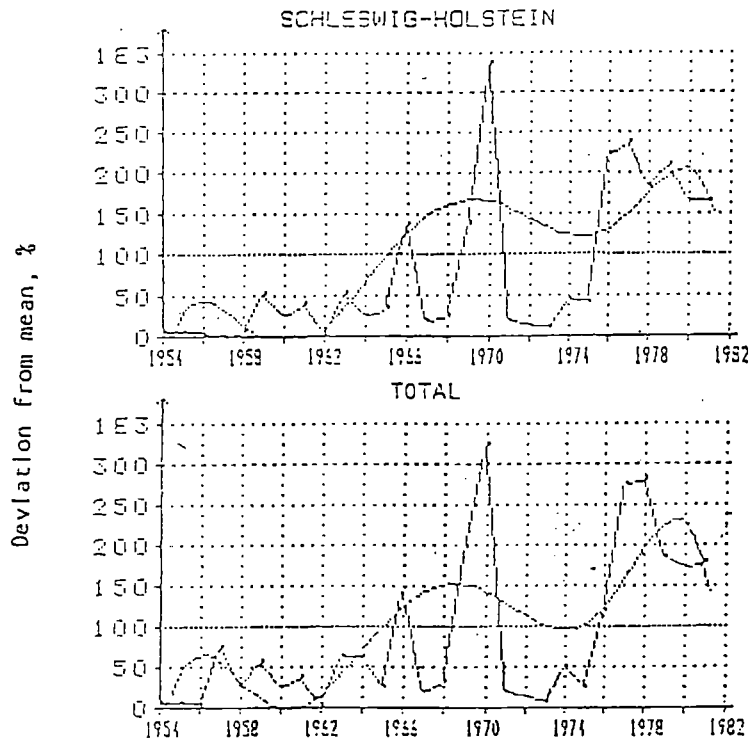
Διάγραμμα 3.1 Καλλιέργεια μαγιάτικου στην Ιαπωνία (πάνω) και καλλιέργεια θαλάσιου Κυπρίνου σε κλουβιά διχτυών (κάτω) (Οργανισμός αλιείας Ιαπωνίας 1985).

2 ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΟΝΤΑ ΣΤΗΝ ΑΚΤΗ

Τα αποθέματα ψαριών στις παράκτιες περιοχές μπορούν να διακυμαίνονται σε μεγάλες χρονικές περιόδους. Ένα καλό παράδειγμα τέτοιων διακυμάνσεων παρουσιάστηκε από τον TIEWS (1983), ο οποίος μελέτησε τις ελλείψεις (για παράδειγμα μουρούνα, ρέγγα και φλετάνι) της αλιείας γαρίδας από το 1954 έως το 1981 στους κολπίσκους της Γερμανίας, μιας περιοχής εκτεταμένων παλιρροιακών επιφανειών. Αν και οι συνολικές ελλείψεις απ' όλα τα είδη παρέμειναν ημισταθερές σε μερικά είδη αυξήθηκαν και σε άλλα μειώθηκαν. Σε μερικά είδη οι διακυμάνσεις ήταν διαφορετικές στο νότιο μέρος (νότια ακτή Ιαπωνίας) απ' ότι στο βόρειο μέρος (ακτή Schleswig Holstein).

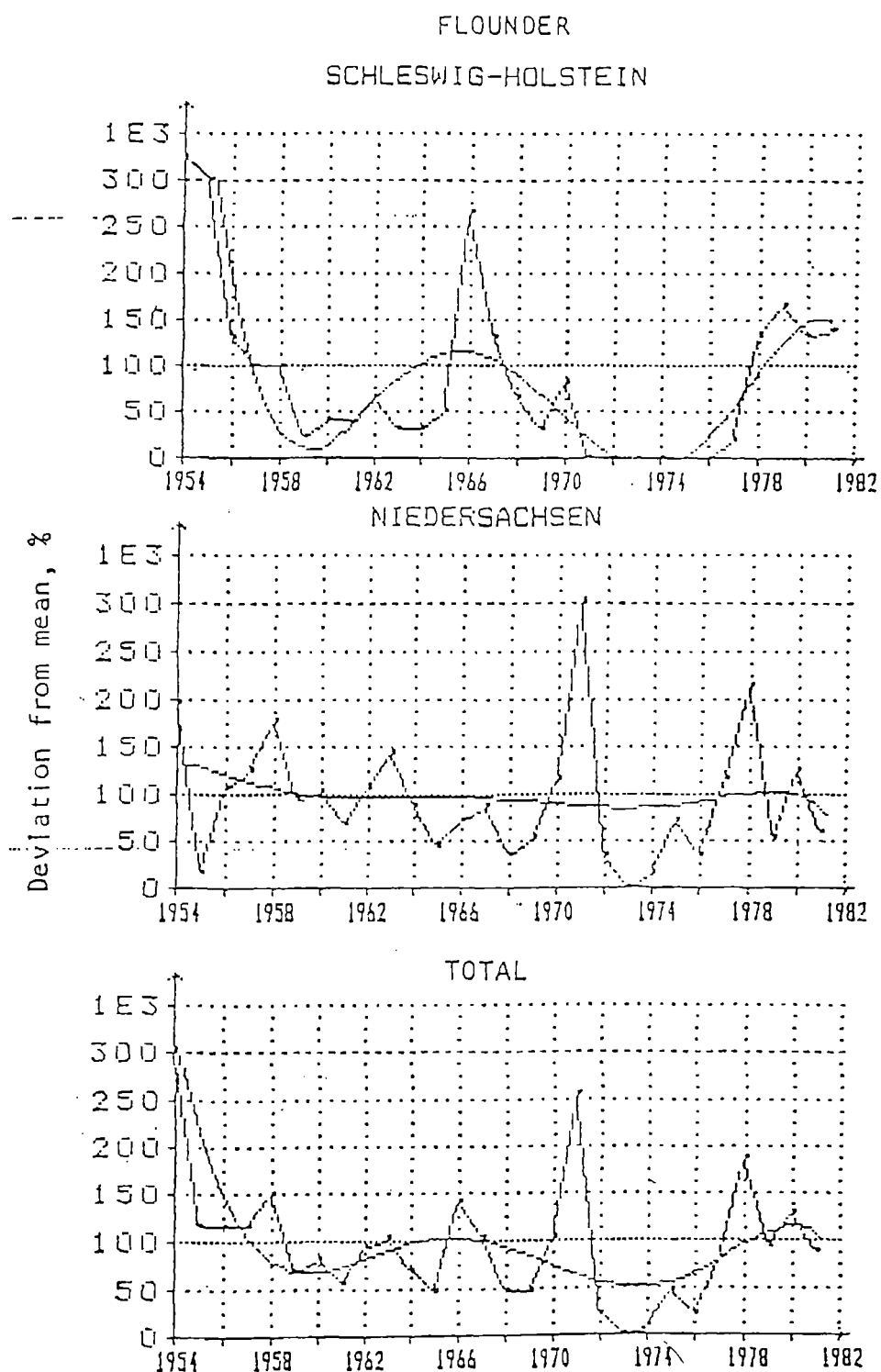
Καμιά λογική πρόβλεψη αλληλεπιδράσεων δεν βρέθηκε μεταξύ των αυξανόμενων και ελατούμενων ειδών και έγινε παραδεκτό από τον TIEWS ότι το οικολογικό καταφύγιο που εγκαταλείπεται από τα παρηκμασμένα είδη, γέμιζε συχνά από προαιρετικά μεταναστευτικά είδη.

Η αφθονία μουρούνας (ένα προαιρετικά μεταναστευτικό είδος) έχει αυξηθεί αξιοσημείωτα στα πρόσφατα χρόνια στους Γερμανικούς Κόλπους. Οι διακυμάνσεις στην αφθονία τους, ήταν οι ίδιες σε όλα τα μέρη του κόλπου, δείχνοντας ότι η αφθονία τους ελέγχεται από διακυμάνσεις στο συνολικό απόθεμα της Βόρειας Θάλασσας και όχι από τα τοπικά αλιεύματα γαρίδας, τα οποία μειώνονταν ενώ αυξάνονταν ο πληθυσμός της μουρούνας. Κατά την διάρκεια των τελευταίων 6 ετών της μελέτης, η μουρούνα έγινε το κορυφαίο αρπακτικό της καφετιάς γαρίδας.



Διάγραμμα 3. 2 Σχετική συχνότητα και τάση της αφθονίας της μουρούνας (σαν ένα εξωμεταναστευτικό / εσωμεταναστευτικό είδος) στο Schleswig Holstein και στη Βόρεια Γερμανική ακτή από το 1954 έως το 1981. (Tiews, 1983).

Ο πληθυσμός του φλετανιού ενός μόνιμου κατοίκου των Γερμανικών κόλπων, άλλαξε ελάχιστα (διάγραμμα 3.3). Αλλά ο πληθυσμός στις βόρειες και νότιες περιοχές κυμάνθηκε διαφορετικά. Η ρέγγα επισκέπτεται τους Γερμανικούς κόλπους μόνο σαν νεαρό ψάρι και οι διακυμάνσεις της παραλληλίζονται με τις σταθερές διακυμάνσεις της ρέγγας της βόρειας θάλασσας σε ένα αξιοσημείωτο βαθμό. Καμία σχέση μεταξύ κλιματικών παραγόντων και των κυμάνσεων των πληθυσμών των ειδών που μελετήθηκαν δεν βρέθηκε αλλά υπήρξαν ενδείξεις ότι μερικές απ' τις διακυμάνσεις μπορούν να συσχετισθούν με τη μόλυνση ανθρωπογενούς προελεύσεως.



Διάγραμμα 3.3 Σχετική συχνότητα και τάση αφθονίας του φλετανιού (σαν ένα σταθερό διαμέμον είδος) Off Schleswig - Holstein, Niedevsachsen and total German North Sea Coast από το 1954 έως το 1981 (Tiewes, 1983).

καλό παράδειγμα. Πιστευόταν ναίτετα ότι μόνο καταστροφικά γεγονότα λαμβάνουν χώρα κατά το ΕΝ τα οποία προκαλούν ελάτωση των αποθεμάτων του πελάγους. Αλλά μελέτη κατά την διάρκεια του ΕΝ το 1982 – 1983 έδειξε ότι τα αποτελέσματα είναι διαφορετικά στα πελαγικά και στα βενθικά περιβάλλοντα και κοντά στην ακτή και μακριά απ' αυτή (Arntz 1986). Μπορεί αυτά να είναι βλαβερά σε μια ομάδα ειδών, ενώ ευνοούν μια άλλη. Παρόλη τη θνησιμότητα των πελαγικών ειδών το Ε.Ν. διαφοροποιεί μάλλον παρά εξασθενίζει τις ντόπιες κοινότητες των περιοχών τροφοδοσίας. Μερικές απ' αυτές τις αλλαγές είναι θετικές για τα αλιεύματα ενώ άλλες αρνητικές όπως απεικονίζεται στο διάγραμμα 3.5 και στον πίνακα 3.3. Σύμφωνα με τον Arntz :

«Ένα αξιοσημείωτο μέρος του κατά πόσο ο πληθυσμός θανατώθηκε όταν τα ψάρια προσπάθησαν να επιζήσουν στις περιοχές τροφοδοσίας κοντά στην ακτή ή σε βαθύτερα νερά. Μια προσπάθεια να αποσυρθούν σε βαθύτερα νερά αποδεικνύεται σε πολλές περιπτώσεις και για τις αντζούγιες και για τις σαρδέλες από ηχοακουστική και ψάρεμα. Το μειούμενο ποσό τροφής και το – συγκρινόμενο με το επιφανειακό νερό – πολύ χαμηλότερο επίπεδο οξυγόνου στα μεγάλα βάθη, μπορεί να υπήρξε μια σημαντική πηγή θνησιμότητας.

Η αρπακτικότητα στη ζώνη του πελάγους από τους κυνηγούς, παλαμίδες, καρχαρίες κ.α. μετανάστες από τα ωκεάνια και τοπικά νερά μπορεί επίσης να συνεισέφερε αξιοσημείωτα στη θνησιμότητα των αυτόχθονων πελαγικών ψαριών της περιοχής τροφοδοσίας. Απ' την άποψη των αλιευμάτων, οι μεταναστεύσεις από τον νότο των σαρδελών επέδρασαν ευεργετικά στη χιλιανή τράτα την ίδια στιγμή που οι παραγωγές μειώθηκαν δραστικά.

Η αντίδραση του Ισπανικού σκουμπριού και του κοκκαλιού στο Ε.Ν. ήταν διαφορετική. Αυτά πλησίασαν την ακτή και ταυτόχρονα μετανάστευσαν βόρεια : όμως επειδή και τα δύο απέφευγαν τα επιφανειακά νερά, οι περουβιανοί ψαράδες δεν μπόρεσαν να ωφεληθούν από την αύξηση της βιομάζας τους. Στο Εκουαδόρ όπου το κοκκάλι είναι ένα ασυνήθιστο προϊόν, σχετικά μεγάλες ποσότητες απ' το είδος αυτό πιάστηκαν κατά τη διάρκεια μιας μικρής περιόδου προς το τέλος του 1983. Τα αληθινά εκπληκτικό γεγονός ότι τα σκουμπριά τα κατάφεραν σχετικά καλά κατά τη διάρκεια του Ε.Ν. μπορεί να οφείλεται στην υψηλότερη ανθεκτικότητα αυτών των ειδών στη θερμοκρασία και το ότι ζούν κανονικά σε νερά ανοιχτής θάλασσας, όπου οι συγκεντρώσεις τροφής είναι χαμηλότερες, απ' ότι στις παράκτιες περιοχές τροφοδοσίας.

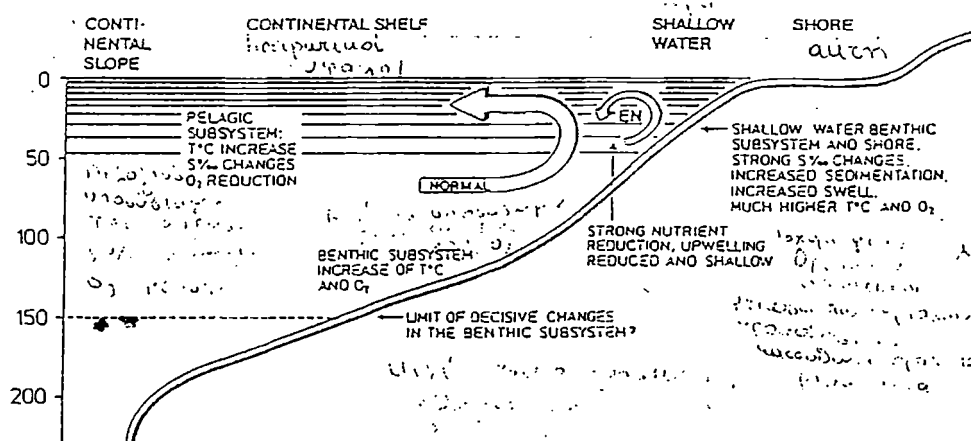
Επίσης τουλάχιστον κατά την διάρκεια της πρώτης φάσης του Ε.Ν. υπήρχαν αρκετές αδύνατες σαρδέλες και αντζούγιες, οι οποίες μπορούσαν να φαγωθούν απ' τα μεγάλα σκουμπριά, τα οποία ζουν κυρίως με ψάρια.

Η εισβολή ορισμένων ψαριών από τροπικά νερά φαίνεται να είναι ένα γενικό χαρακτηριστικό του Ε.Ν. Ο αριθμός των μεταναστευομένων ειδών και η αφθονία τους κανονικά εξαρτάται από την σοβαρότητα του φαινομένου. Πολλοί απ' τους εισβολείς – ειδικά οι κυνηγοί και οι παλαμίδες – μπορούν να πουληθούν σε υψηλότερη τιμή και στη τοπική και στη διεθνή αγορά απ' τη στιγμή που οι άνθρωποι είναι συνηθισμένοι σ' αυτά.

Κατά την διάρκεια των πρώτων μηνών του Ε.Ν. το 1982-83 όμως ο κυνηγός μπορούσε με δυσκολία να πουληθεί στη Λίμα ενώ ο κόσμος επέμενε να αγοράσει παραδοσιακά είδη ψαριών τα οποία την ίδια ώρα είχαν ως επί το πλείστον εξαφανιστεί.

Πολλοί απ' αυτούς τους πληθυσμούς ψαριών μετανάστευσαν ανοιχτά της θάλασσας και ζουν νότια. Τα πιο σπουδαία είδη μπακαλιάρου εξαφανίστηκαν για 14 μήνες απ' τους αλιευτικούς τόπους της Ραϊτα. Αν και η αλιεία του περουνιανού μπακαλιάρου χτυπήθηκε κατά τη διάρκεια του Ε.Ν. 1982 – 83, οι προσδοκίες για το μέλλον είναι σχετικά αισιόδοξες. Αυτό μπορεί να είναι αλήθεια για άλλα είδη ψαριών που ζουν στο βυθό. Από τότε που εξαιτίας της διασκορπισμένης κατανομής των αποθεμάτων η ένταση του ψαρέματος ελαττώθηκε και οι περιβαλλοντικές συνθήκες στο θαλάσσιο υπόστρωμα βελτιώθηκαν, οι προβλέψεις οδηγούν σε μια επαναβελτίωση των αποθεμάτων όπως πριν το φαινόμενο Ε.Ν.»

Αν και το φαινόμενο του Ε.Ν. προκάλεσαν κάποιες αλλαγές στα οικοσυστήματα των ψαριών στις περιοχές τροφοδοσίας αυτές οι αλλαγές είναι σχετικά μικρές και προσωρινές και θα μπορούσαν να προκαλέσουν μόνο προσωρινές αλλαγές στην φύση των αλιευμάτων. Οι περιοχές τροφοδοσίας παραμένουν τα σημεία απ' όπου τα μικρά ψάρια πελάγους πιάνονται σε ποσότητες.



Διάγραμμα 3.5 Μερικές αβιοτικές αλλαγές και βιολογικές συνέπειες του «El Niño» σε διαφορετικά υποσυστήματα του περουνιανού τροφοδοτικού οικοσυστήματος (Arntz, 1986).

4 ΑΝΟΙΧΤΟ ΩΚΕΑΝΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ Η ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΤΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ

Ο μεγάλος όγκος των ψαριών παγκοσμίως πιάνεται στους αλιευτικούς τόπους της ανοιχτής θάλασσας. Πολλοί απ' αυτούς τους τόπους είναι τώρα κάτω από διεθνή επιτήρηση με την ζώνη των 200 μιλίων ή Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (EEZ). Το ψάρεμα της ανοιχτής θάλασσας γίνεται με μεσαίου και μεγάλου μεγέθους σκάφη, χρησιμοποιώντας δίχτυα και παραγάδια αλλά επίσης και κάθετες και πετονιές σε διάφορα αλιεύματα.

Υπάρχουν από χρόνο σε χρόνο αξιοσημείωτες διαφορές στις ελλείψεις των ψαριών ανοιχτής θάλασσας που προκαλούνται από τα μεταβαλλόμενα μεγέθη των αποθεμάτων και την διαθεσιμότητά τους στις διάφορες αλιευτικές περιοχές. Αν και ο εντοπισμός του ψαριού στόχου βοηθάτε με sonars (κοπάδια ψαριών πελάγους) ή με ηχοακουστικά (για τα ψάρια που ζουν στα βαθύτερα στρώματα της θάλασσας και στο βυθό) είναι ακόμη απαραίτητο να ξέρουμε που να ψάξουμε για τα κοπάδια ενός δοθέντος είδους με τη προοπτική να γλιτώσουμε το χρόνο ανίχνευσης. Όπως τα ψάρια είναι γνωστό ότι αντιδρούν σε διαφορές και ανωμαλίες στις περιβαλλοντικές συνθήκες και όπως το δεύτερο είναι ευκολότερο να παρατηρηθεί απ' ότι η κατανομή των ψαριών, οι προσπάθειες γίνονται για να προσδιορίσουν τους περιβαλλοντικούς δείκτες, οι οποίοι μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό των ψαριών.

Τέτοιοι δείκτες διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή, από είδος σε είδος και από εποχή σε εποχή. Γι' αυτό το λόγο μόνο μερικά παραδείγματα δίνονται εδώ. Τα αποτελέσματα των περιβαλλοντικών

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3 ΑΛΛΑΓΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΛΗΘΗΚΑΝ ΑΠΟ ΤΟ ΕΛ ΝΙΝΟ (ARNET 1986)

<p>Ηπειρωτική κλίση. Οι επιδράσεις περιορίζονται στο ανώτερο μέρος.</p>	<p>Πλακτονικά ασπόνδυλα και φύκια βυθού</p>	<p>Βαθύτεροι ηπειρωτικοί ύφαλοι Ψάρια πελάγους</p>	<p>Ψάρια που ζουν στο βυθό της θάλασσας.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Θνησιμότητα των παραδοσιακών ειδών 	<ul style="list-style-type: none"> • Μεταναστεύσεις παραδοσιακών 	<ul style="list-style-type: none"> • Έκταση κατανομής προς τα βαθύτερα νερά και νότια
	<ul style="list-style-type: none"> • Μετανάστευση τροπικών ειδών (γενική κατεύθυνση προς τροπική) 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναπομείναντες σε χώρους τροφοδοσίας (αντζούγια, σαρδέλα) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ελλειψωμένη πίεση ψαρέματος
	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση βιομάζας 	<ul style="list-style-type: none"> • Σε βαθύτερα (αντζούγια, σαρδέλα) 	<ul style="list-style-type: none"> • Αυξημένη αναγέννηση
	<ul style="list-style-type: none"> • Έλλειμα τροφής 	<ul style="list-style-type: none"> • Σε ρηχά νερά (κοκκάλι) 	<ul style="list-style-type: none"> • Αυξημένη αρπακτικότητα από μετανάστες από το βορά (σαλάχια, καρχαρίες, σκυλόψαρα)
	<ul style="list-style-type: none"> • Κόκκινη παλίρροια 	<ul style="list-style-type: none"> • Νότια (αντζούγια, σαρδέλα) 	<ul style="list-style-type: none"> • Βελτιωμένες τροφικές συνθήκες
		<ul style="list-style-type: none"> • Βόρεια (κοκκάλι) 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Αύξηση της πίεσης του ψαρέματος (αρχικά και στο νότιο, σαρδέλα) 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Αύξηση αρπακτικότητας από τοπικούς και ωκεάνιους μετανάστες (δελφίνια, σκουμπριά και τόνοι) 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Έλλειμα τροφής 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Αποτυχία αναπαραγωγής 	

Βενθικά σπονδυλωτά	Ρηχά νερά	Ακτή
<ul style="list-style-type: none"> • Επέκταση της κατανομής προς βαθύτερα νερά και νότια 	<ul style="list-style-type: none"> • Θνησιμότητα μερικών ασπόνδυλων ειδών (μύδια, κάβουρες) 	<ul style="list-style-type: none"> • Καταστροφική θνησιμότητα των ασπονδύλων ειδών σε βραχώδες ακτές και αμμώδεις παραλίες.
<ul style="list-style-type: none"> • Αυξημένη παραγωγή 	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση φυκιών 	<ul style="list-style-type: none"> • Έλλειψη βασική που οδηγεί σε εξάρση του πράσινου και αργότερα του κόκκινου και καφέ φυκιού
<ul style="list-style-type: none"> • Αυξημένη αρπακτικότητα από τροπικούς μετανάστες 	<ul style="list-style-type: none"> • Έξαρση οστρακοειδών, γαριδών, χταποδιών, σαλιγκαριών 	<ul style="list-style-type: none"> • Έξοδος των γλάρων και λιονταριών της θάλασσας εξαιτίας της έλλειψης τροφής
<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση νηματοειδών βακτηριών 	<ul style="list-style-type: none"> • Μετανάστευση προς βαθύτερα νερά από ασπόνδυλα και ψάρια 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλή θνησιμότητα των γλάρων, της γουνοφόρου φώκιας και του θαλάσσιου λιονταριού :καμιά αναγέννηση αυτών των ειδών
	<ul style="list-style-type: none"> • Είσοδος τροπικών αρπακτικών κυρίως από κάβουρες που κολυμπούν. 	<ul style="list-style-type: none"> • Αύξηση των αρπακτικών και αυτών που τρέφονται με πτώματα στην ακτή.
	<ul style="list-style-type: none"> • Γενική προσαρμογή σε τροπικές συνθήκες. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Κόκκινες καλίροιες 	

αλλαγών και ανωμαλιών στην κατανομή, αφθονία και διαθεσιμότητα των ψαριών, είναι περισσότερο αξιοσημείωτο στα μεγάλα γεωγραφικά πλάτη. Είναι στα μεγάλα γεωγραφικά πλάτη όπου οι εποχές μικρής περιόδου και οι από χρόνο σε χρόνο διαφορές στους περιβαλλοντικούς παράγοντες είναι σχετικά μεγάλες, και όπου τα ψάρια φθάνουν κοντά στα περιβαλλοντικά τους (π.χ. θερμοκρασία) όρια.

Η ανάπτυξη των διαδικασιών πρόβλεψης των αποτελεσμάτων και των μεθόδων, έχουν γίνει περισσότερο έντονες στην Ρωσία και στην Ιαπωνία : στην πρώτη από κρατικές αρχές και στην δεύτερη από ιδιωτικές εταιρίες. Υπάρχουν περιορισμένες υπηρεσίες πρόβλεψης για τα αλιεύματα σε άλλες χώρες, όπως η Νορβηγία, κυρίως διαμέσου θαλάσσιων μετεωρολογικών υπηρεσιών. Στις Η.Π.Α. μια προσπάθεια για να δημιουργηθεί μια ωκεάνια υπηρεσία, διατυμπανίστηκε μερικά χρόνια πριν, αλλά στέφθηκε με αποτυχία, κυρίως λόγω της έλλειψης ικανότητας και ίσως και ενδιαφέροντος απ' τους μετεωρολόγους που ασχολήθηκαν με το θέμα. Στις περισσότερες περιπτώσεις σήμερα, οι χειριστές των αλιευτικών σκαφών είναι μακράν οι καλύτεροι προβλεπτές της διαθεσιμότητας των ψαριών στο χώρο και στο χρόνο χρησιμοποιώντας την προηγούμενη εμπειρία και γνώση τους η οποία δεν έχει βρει ακόμα το δρόμο προς τους επιστήμονες αλιείας και στις εκδόσεις για γενική ενημέρωση.

♦ * *

5 ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΦΘΟΝΙΑ ΤΩΝ ΨΑΡΙΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Αλλαγές στην αφθονία των αποθεμάτων ψαριών συμβαίνουν σε μεσαία γεωγραφικά πλάτη, όμως είναι δύσκολο να συσχετίσεις αυτές τις

αλλαγές με τις περιβαλλοντικές αλλαγές με βεβαιότητα. Ο Hempel (1978 b) βρήκε ότι η αύξηση των αποθεμάτων βακαλάου στη βόρεια θάλασσα στα μέσα της δεκαετίας του ' 70 συνοδεύτηκε από μια εξάπλωση προς τα νότια του πλούτου αυτού στη βόρεια θάλασσα. Ο γόνος του βακαλάου καταγράφεται στο Plymouth όπου δεν είχαν ποτέ καταγραφεί στα προηγούμενα 50 χρόνια της παρακολούθησης του πλαγκτόν και σημειώθηκε ότι αυτή η περιοδική αλλαγή στην κατανομή μπορεί να έχει επιδράσει στην αλλαγή της αρπακτικότητας και ο πλούτος των αρπακτικών επίσης διαφέρει με τον χρόνο. Ο Hempel επίσης δεν μπόρεσε να βρει κανένα πειστικό επιχείρημα για να συσχετίσει την ομάδα των καλών χρόνων ορισμένων αποθεμάτων της βόρειας θάλασσας στην δεκαετία του ' 60 και ' 70 με περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Αλλαγές σ' ένα μόνο περιβαλλοντικό παράγοντα - θερμοκρασία - έχουν προταθεί σαν ένας πιθανόν καλός δείκτης των αλλαγών του πλούτου των ψαριών από πολλούς ερευνητές. Οι Bell and Pruter (1958) ανέλυσαν τη σχέση θερμοκρασίας σύλληψης των ψαριών σε ορισμένα είδη και βρήκαν ότι σε πολλές περιπτώσεις καμιά ικανή φροντίδα δεν είχε γίνει για τις αλλαγές στο μέγεθος του ψαρέματος, για να φτιάξουν τα κοπάδια ή για οικονομικές συνθήκες, όλα αυτά μπορεί να επέδρασαν στις συλλήψεις. Η μελέτη τους οδήγησε στο συμπέρασμα ότι οποιαδήποτε πιθανά αποτελέσματα των κλιματικών - θερμοκρασία - αλλαγών πάνω στο πλούτο των ψαριών, φαίνεται να έχει επικαλυφθεί απ' τις αλλαγές στο ψάρεμα.

Απ' την άλλη μεριά η εμφάνιση ιδιαίτερων χρόνων ή ομάδων ηλικίας πάνω απ' το μέσο όρο, τα οποία έχουν αναπτύξει βραχυχρόνια και δευτερογενή αποτελέσματα πάνω στην απόδοση και πάνω απ' όλα στην πυκνότητα του πληθυσμού, πιθανότατα πρέπει να αποδοθούν σε άλλους παράγοντες εκτός του ψαρέματος για παράδειγμα

διαφοροποιήσεις στην αναγέννηση οι οποίες μπορούν εύκολα να προσδιορίσουν την αφθονία του εκμεταλλεύσιμου αποθέματος.

Σχέσεις μεταξύ περιβάλλοντος (π.χ. θερμοκρασία) και στις αλλαγές αναγέννησης του πληθυσμού, είναι σύνθετες και είναι συχνά δύσκολο να συμπεράνεις με βεβαιότητα ότι το περιβάλλον είναι απευθείας υπεύθυνο για τις αλλαγές στην αναγέννηση. Για παράδειγμα ο Grainger (1983) μελέτησε την αφθονία της ρέγγας στην δυτική ακτή της Ιρλανδίας σε σχέση με ωκεανογραφικές διαφοροποιήσεις και βρήκε ότι βραχυχρόνιες διακυμάνσεις στην αφθονία συσχετίζονται με την επιφανειακή θερμοκρασία της θάλασσας και με ανωμαλία στην αλατότητα 3 με 4 χρόνια νωρίτερα. Η θερμοκρασία του χειμώνα και οι ανωμαλίες στην αλατότητα έδειξαν την ισχυρότερη σχέση με την αφθονία, αλλά κανένας μηχανισμός υπαιτιότητας δεν βρέθηκε.

Οι Shannon, Grawford and Duffy (1984) ανέλυσαν τις μάλλον γνωστές αλλαγές στα πελαγικά αποθέματα στις τροφοδοτικές περιοχές της Ν.Δ. Αφρικής, αλλά δεν μπόρεσαν να συμπεράνουν ότι τα φαινόμενα ζέστης ή κρύου είχαν απαραίτητα επισπεύσει αυτές τις αλλαγές και όντως φαίνεται ότι οι πληθυσμοί ψαριών είχαν αρχίσει να αλλάζουν ένα χρόνο ή περίπου, πριν από το περιβαλλοντικό φαινόμενο.

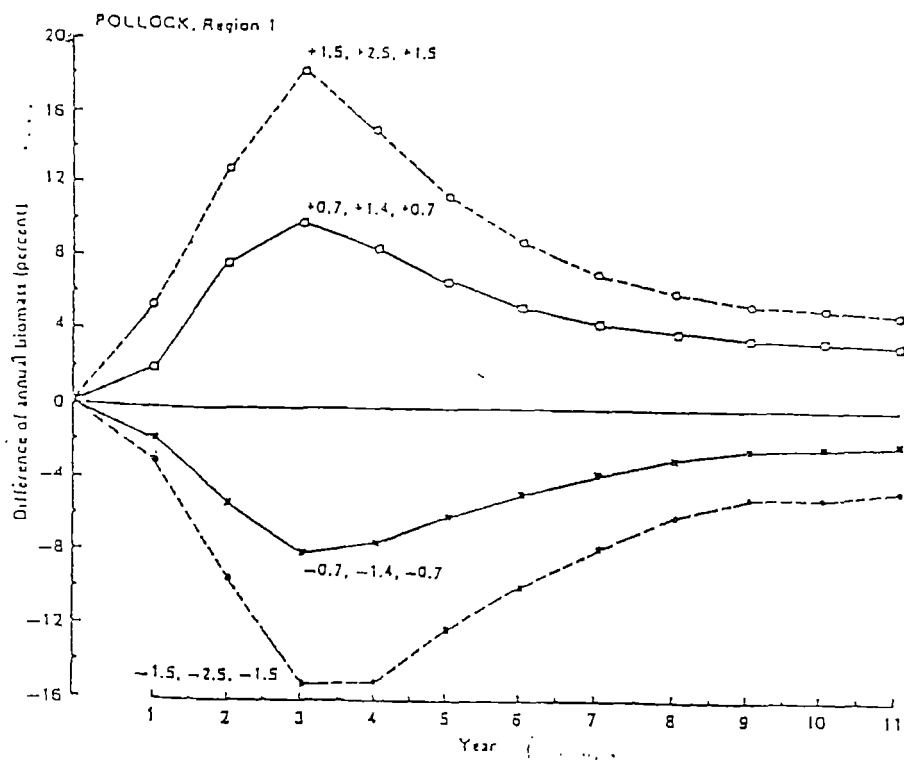
Ο Skud (1982) βρήκε ότι η αφθονία ενός κυρίαρχου είδους ανταποκρίνεται θετικά σε παράγοντες οι οποίοι βελτιώνουν την επιβίωση αυτού του είδους, ενώ υποβιβάζουν είδη τα οποία επιδρούν αρνητικά στους ίδιους παράγοντες. Συμπέρανε επίσης ότι η αφθονία των κατώτερων ειδών ελέγχεται από την αφθονία των κυρίαρχων ειδών, πιθανόν διαμέσου της αρπαγής των γόνων και των μικρών ψαριών.

Ο Laevastu (1984) έδειξε με νούμερα τα αποτελέσματα των ανωμαλιών θερμοκρασίας στα επίπεδα ψαριών στη θάλασσα Bering. Έδειξε ποσοτικά τα αποτελέσματα της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη και στην αξιοποίηση της τροφής και βρήκε ότι κατά την διάρκεια των

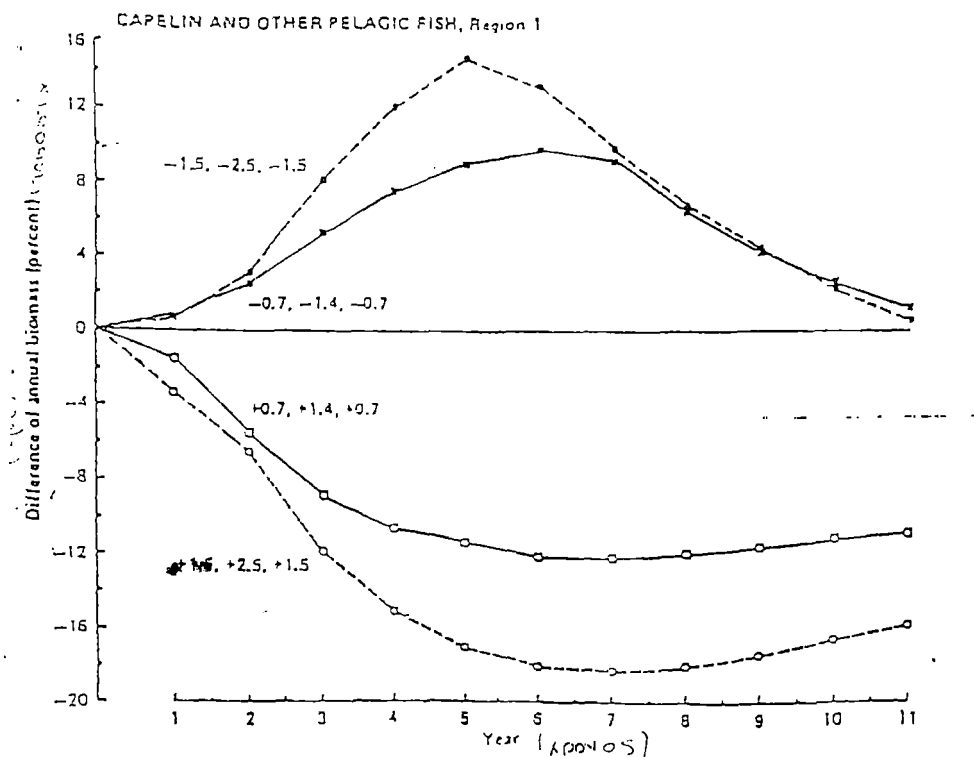
θετικών ανωμαλιών της θερμοκρασίας η βιομάζα των μεγάλων αρπακτικών ειδών (μπακαλιάρος walleye pollock) μειωνόταν ενώ η βιομάζες των κατώτερων ειδών (Capelin and Sand Lance) αυξανόταν εξαιτίας της μειούμενης ποσότητας των αποθηκών (διάγραμμα 3.6. και 3.7).

Οι Saetersdal and Loeng (1983), βρήκαν ότι οι καλές χρονιές της μουρούνας στη θάλασσα Barent, δημιουργούνται από το απόθεμα των ενηλίκων σε χρονιές στις οποίες οι κύκλοι ανωμαλίας της θερμοκρασίας αλλάζουν από κρύες σε ζεστές. Αυτοί συμπέραναν ότι οι συνθήκες οι οποίες ευνοούν συ υψηλή αναλογία την συμβίωση των γόνων και των μικρών ψαριών της μουρούνας, πρέπει να συσχετίζονται με τις υψηλές θερμοκρασίες του κομματιού του Ατλαντικού Ωκεανού στη Νορβηγική περιοχή και οι πρόοδοι και τα φαινόμενα που επιδρούν στην αναγέννηση της μουρούνας πρέπει να έχει μια μεγάλη κλίμακα χρόνου και διαστήματος π.χ. αυτά συσχετίζονται με μετεωρολογικές θερμοκρασίες). Αυτό επίσης επιβεβαιώνεται απ' την υψηλή χρονική ομοιότητα στην επιτυχία επιβίωσης των αποθεμάτων μουρούνας, βακαλάου και ρέγγας σ' αυτή την περιοχή.

Ο Larrangeta (1982) παρατήρησε επίσης τις κυκλικές διαφοροποιήσεις στις ελλείψεις μουρούνας στη θάλασσα Barents. Υπέθεσε επίσης ότι αυτές οι διαφοροποιήσεις προκαλούνται από την επιβίωση των γόνων και των νεαρών μουρούνων και ότι αυτή η επιβίωση επηρεάζεται από τις ωκεάνιες περιβαλλοντικές ανωμαλίες οι οποίες με την σειρά τους προκαλούνται από ανωμαλίες στα ωκεάνια ρεύματα. Οι διακυμάνσεις στο δεύτερο σχετίζονται με την ταλάντευση των αξόνων της γης. Το διάγραμμα 3.9 από τον Larrangeta (1982) έδειξε τις σχέσεις μεταξύ CPUE της μουρούνας στο Svalbard και στη θάλασσα Barents και στην ακτίνα της πολικής τροχιάς.



Διάγραμμα 3.6. Ετήσιες διαφορές στη βιομάζα του μπακαλιάρου στον κόλπο του Bristol και στη θάλασσα Bering προκαλούμενες από ανωμαλίες της θερμοκρασίας στα πρώτα 3 χρόνια (Leavastu, 1984)



Διάγραμμα 3.7. Ετήσιες διαφορές στη βιομάζα του Capelin κ.α. ψαριών πελάγους στον κόλπο του Bristol, στη θάλασσα Bering προκαλούμενες από ανωμαλίες της θερμοκρασίας στα 3 πρώτα χρόνια (Leavastu 1984)

Η θάλασσα Barents είναι ένα πεδίο διατροφής για τα αποθέματα Αρκτο-Νορβηγικής μουρούνας τα οποία αποθέτουν τα αυγά τους στο Lofoten και στο Moere, όπου οι συνθήκες διατροφής στη δυτική θάλασσα Barents επηρεάζουν αυτό το απόθεμα. Ο Gatoe (1983) βρήκε από πειράματα με ετικέτες ότι η αρκτική μουρούνα είχε μια ισχυρή τάση, να επιστρέψει στους τόπους όπου είχε εναποθέσει τον προηγούμενο χρόνο (έξω από το Moere και Lofoten αντίστοιχα), αν και είχαν αναμειχθεί στα πεδία ανατροφής της θάλασσας Barents.

Οι μεγάλες αλλαγές στα αποθέματα ρέγγας στη Σκανδιναβία και στην Ισλανδία, στη μεσοδεκαετία του '60 και αργότερα αποδίδονται από τον Jakobsson (1978) σε επιφανειακές μετεωρολογικές και ανταποκρινόμενες ωκεάνιες περιβαλλοντικές αλλαγές.

«Στα 1995, 1967 και 1968 η αυξανόμενη στάθμη του πολιτικού νερού στην περιοχή βόρεια και ανατολικά της Ισλανδίας προκάλεσε μια δραστική μείωση στη θερμοκρασία σ' αυτή την περιοχή. Ακόμα οι παραδοσιακοί τόποι ρέγγας βόρεια της Ισλανδίας καλύφθηκαν λιγότερο ή περισσότερο από πάγο. Αυτή η δραστική αλλαγή στην υδρογραφία συνδέθηκε με μια δραστική ελάττωση της πρωτογενούς παραγωγής του φυτοπλαγκτόν κατά την διάρκεια των χρόνων πάγου. Την ίδια στιγμή μια κατάρρευση του συχνά άφθονου αποθέματος του *Corepode* (*Galanus Finmarihicks*) παρατηρήθηκε. Η εξάντλησή του ήταν τόσο σοβαρή ώστε αυτό δεν έδειξε σημάδια ανόρθωσης μέχρι την δεκαετία του '70.

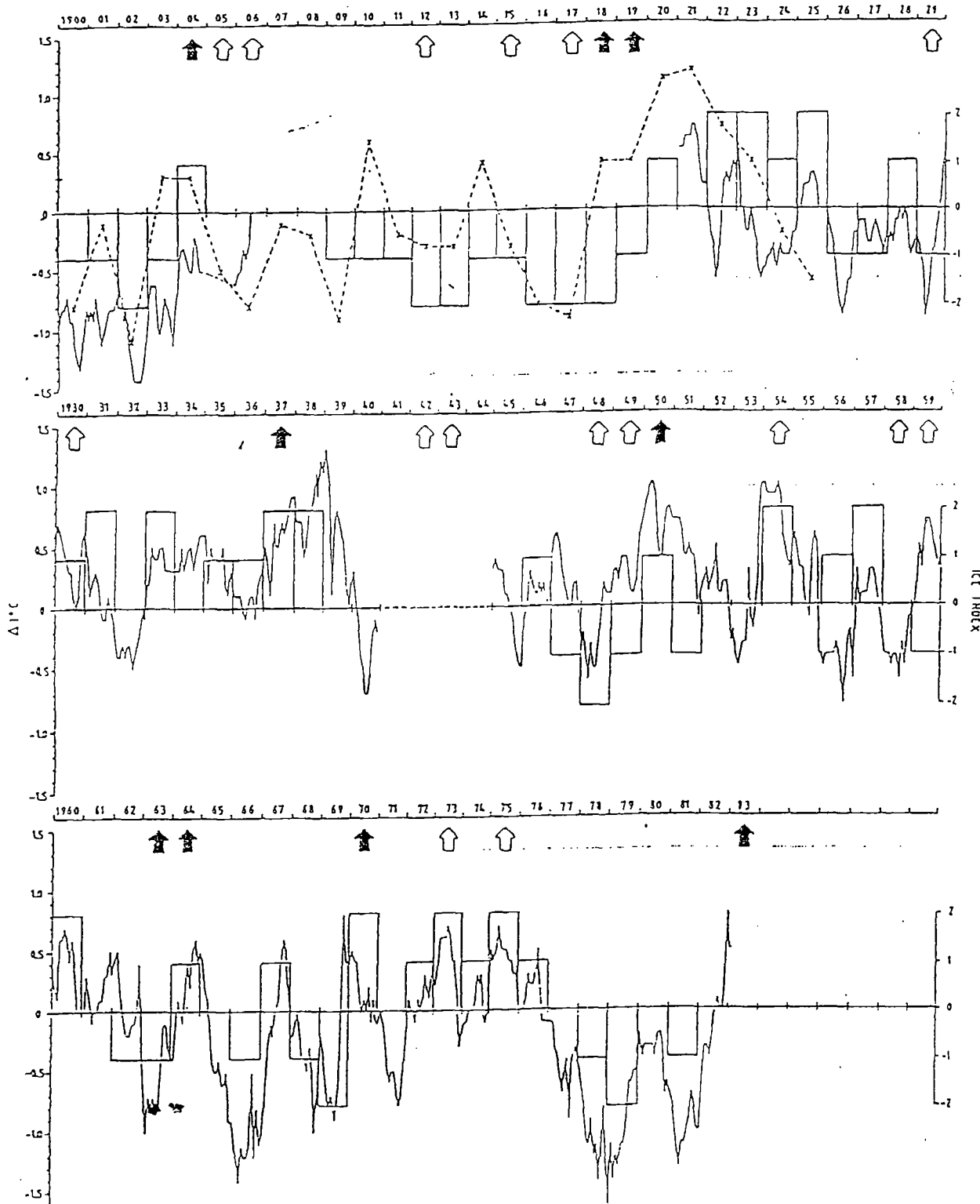
Λαμβάνοντας υπ' όψη ότι στη βόρεια και ανατολική ακτή η αλιεία ρέγγας βασιζόταν στην μετανάστευση για τροφή, είναι προφανές ότι οι αντίθετες περιβαλλοντικές συνθήκες οι οποίες επικράτησαν βόρεια και ανατολικά της Ισλανδίας στα τέλη της δεκαετίας του '60 έπαιξαν ένα μεγάλο ρόλο στην αλλαγή του μεταναστευτικού σχεδίου της Ατλαντο – Σκανδιναβικής ρέγγας η οποία με τη σειρά της

προκάλεσε το τέλος της αλιείας ρέγγας βόρεια και ανατολικά της Ισλανδίας.

Η γεωγραφική κατανομή των συλλήψεων άλλαξε δραστικά. Έτσι στα 1960-1962 οι συλλήψεις γινόντουσαν στη βόρεια και ανατολική ακτή της Ισλανδίας, στα 1963 οι συλλήψεις προς τη βόρεια ακτή ήταν αμελητέες ενώ γινόντουσαν μερικές στο Jan Mayen. Το 1964 πρακτικά όλες οι συλλήψεις γινόντουσαν στην ανατολική ακτή.

Στα 1965-66 οι συλλήψεις καταναμέθηκαν σε ευρείες περιοχές ξεκινώντας απ' το Jan Mayen μέχρι το νοτιοανατολικού Ισλανδικού ρεύματος. Το 1967 και 1968, η καλοκαιρινή αλιεία άλλαξε για μια ακόμα φορά και πήγε στους αλιευτικούς τόπους στο νησί Bear και στο Spitzbergen. Μεγάλης κλίμακας επιφανειακές ανωμαλίες ανέμου, είναι στις περισσότερες περιπτώσεις, υπεύθυνες για ωκεάνιες περιβαλλοντικές αλλαγές. Ο Leggett, Frank και Carscadden (1984) βρήκαν μια καλή σχέση μεταξύ των συνθηκών ανέμου και την ένταση των χρόνων ηλικίας του Capelin στο Β.Δ. Ατλαντικό και σημείωσαν ότι οι άνεμοι επιδρούν στην εμφάνιση των γόνων από τους παράκτιους τόπους εναπόθεσης καθώς επίσης και τη μεταφορά τους και τη κατανομή τους σε σχέση με τις αρπαχτικές συνθήκες αργότερα.

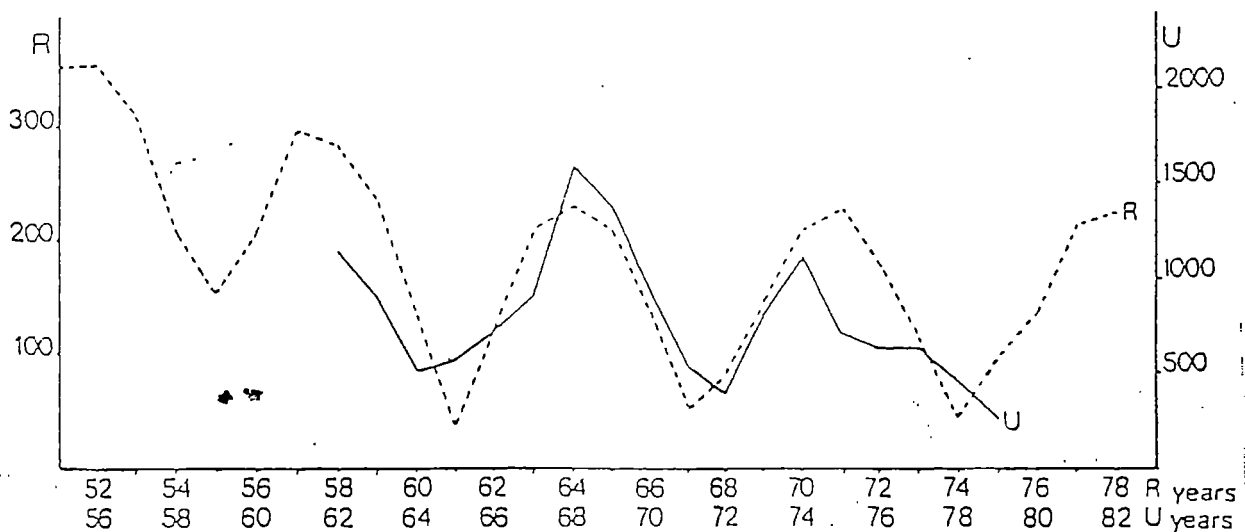
Συσχετίσεις μεταξύ περιβαλλοντικών μεταβλητών (θαλάσσια θερμοκρασία) και σύλληψη έχουν βρεθεί σε πολλές μελέτες. Οι Sutcliff et al (1977) βρήκαν στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ 10 εμπορικών θαλάσσιων ειδών στο κόλπο του Maine. Αυτοί εξήγησαν ότι οι μεγάλες διακυμάνσεις στην αφθονία ιδιαίτερων ειδών, γινόντουσαν ορατές από τις συλλήψεις σαν επίδραση ενός συνδυασμού έντασης ψαρέματος και ενός αξιοσημείωτου βαθμού ωκεάνιου κλίματος, όπως φαίνεται από τη θαλάσσια θερμοκρασία. Τα επιβληθέντα



Διάγραμμα 3.8 Ανωμαλίες στη θερμοκρασία στο τομέα της Κολα στη περίοδο 1900-1983 (συνεχής γραμμή) και στο Gjeavaer στην περίοδο 1900-1925 (διακεκομμένη γραμμή). Τα ιστογράμματα δείχνουν τους δείκτες πάγου στη περίοδο 1900-1983. Τα μαύρα βέλη δείχνουν ετήσιες τάξεις με υψηλή αφθονία και τα άσπρα βέλη δείχνουν ετήσιες τάξεις με μετρίως υψηλή αφθονία (Saetersdal and Loeug, 1983).

περιβαλλοντικά σχέδια βασίζονται τουλάχιστον κατά 50% στις διακυμάνσεις των συλλήψεων πολλών ειδών και στους περιβαλλοντικούς δείχτες η εξίσωση των συλλήψεων επιτρέπει προβλέψεις των μετέπειτα μερών από αρχεία που υπάρχουν από παλιότερα μέρη. Η κατανόηση αυτών των διακυμάνσεων, θεωρήθηκε σαν η βάση για μια αποτελεσματική διαχείριση.

Πολλά σχέδια πρόβλεψης συλλήψεων σε συγκεκριμένες περιοχές έχουν προταθεί από τους Σοβιετικούς Ιχθυολόγους βασισμένα στην γνώση του περιβάλλοντος – στις αλληλεπιδράσεις των ψαριών. Ο Tereshchenko (1980), για παράδειγμα, πρότεινε μια μέθοδο για να προβλέψει την αφθονία της τρίχρονης μουρβούνας, στην περιοχή του νησιού Bear στην περιοχή Spitzberger για περισσότερο από δύο χρόνια προοδευτικά, χρησιμοποιώντας υδρομετεωρολογικές συνθήκες σε αυτή την περιοχή. Η επιτυχία αυτών των μεθόδων είναι άγνωστη.



Διάγραμμα 3.9 Αρκτική μουρβούνα. Ακτίνα πολικής τροχιάς (διακεκομένη γραμμή) και CPUE στα αλιεύματα του Svalbard και της θάλασσας Barents (συνεχόμενη γραμμή) 4 χρόνια αργότερα (Larrangeta 1982)

6 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΨΑΡΙΩΝ ΚΑΙ Η ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ

Η πιθανότητα της πρόβλεψης της κατανομής δοθέντων ειδών σε δοθείσα χρονική στιγμή, ειδικά σε σύνολο ψαριών είναι πρακτικού ενδιαφέροντος για το πραγματικό ψάρεμα.

Περιορισμένες προβλέψεις βασισμένες σε τοπική γνώση και περασμένη εμπειρία, όπως έχει δοθεί απ' τους ψαράδες, θεωρείται σαν «προσωπικά μυστικά ανταλλαγής». Μόνο λίγες ανωμαλίες κατανομής των ψαριών σε μεγάλη κλίμακα σε σχέση με περιβαλλοντικές ανωμαλίες έχουν μελετηθεί και περιγραφεί στη βιβλιογραφία. Τα περισσότερα αφορούν τις περιοχές μεγάλου γεωγραφικού πλάτους.

Η κατανομή της αφθονίας μουρούνας και οι εποχιακές μεταναστεύσεις στη θάλασσα Barents από ηλιακές ομάδες θεμελιώθηκαν από τους Nakken and Raknes (1984).

Οι μεγαλύτερες ηλιακές ομάδες με ψάρια 6 και 7 χρονών βρίσκονται συνεχώς σε θερμότερα νερά π.χ. περισσότερο δυτικά απ' ότι τα νεώτερα ψάρια ηλικίας 1-3 χρόνων. Η διαφοροποίηση από χρόνο σε χρόνο στη θερμοκρασία του πυθμένα των περιοχών κατανομής ήταν μεγαλύτερη για περιοχές όπου βρέθηκαν τα νεώτερα ψάρια (ενός χρόνου). Τα κύρια σώματα των ηλικιών 4, 5 και 6 ετών παρατηρήθηκαν να αυξάνουν σημαντικά για τα χρόνια 1975 – 1980. Αυτή η αυξανόμενη ανάπτυξη συμπίπτει με μια αύξηση στην κύρια θερμοκρασία των περιοχών κατανομής των ψαριών.

Οι Midtun et al (1981) είχαν βρει ότι όταν η θερμοκρασία του νερού στη θάλασσα Barents μειώνεται (π.χ. αύξηση της αρνητικής ανωμαλίας) οι μεγαλύτερες μουρούνες μετανάστευαν δυτικά. Κατά συνέπεια μια ακραία κατανομή δυτικά της βιομάζας της μουρούνας συμβαίνει όταν και οι θαλάσσιες θερμοκρασίες είναι χαμηλές και η

κυρίαρχη χρονιά ηλικίας στο απόθεμα μουρούνας είναι σχετικά μεγάλη (4 με 7 χρόνια).

Παρόμοια μετατόπιση του Capelin συνέβηκε στη θάλασσα Barents [Long et al (1983)]. Από το 1976 έως το 1980 όταν η θερμοκρασία των νερών μειώθηκε, μια αναμενόμενη μετατόπιση νότια και δυτικά όλων των ηλικιακών ομάδων του Capelin παρατηρήθηκε.

Οι μεγαλύτερες ηλικιακά ομάδες (2-4 ετών) κατευθύνθηκαν σε σημαντικά πιο ζεστά νερά τις χρονιές 1980-1982 απ' ότι παλιότερα και το μέσο βάρος των ψαριών αυτών, ειδικά των δύο ετών αυξήθηκε.

Αξιοσημείωτα διαφορετική ετήσια μετανάστευση παρατηρήθηκε στην ζαργάνα σε ζεστά και ψυχρά χρόνια (Gong 1984), με αποτέλεσμα διαφορετικούς εντοπισμούς των επικερδών συλλήψεων ζαργάνας. Τα κοπάδια της ζαργάνας μεταναστεύουν βόρεια στην Ιαπωνική θάλασσα την άνοιξη και πάλι νότια το φθινόπωρο. Η διαχύμανση γίνεται στη θάλασσα της ανατολικής Κίνας με τα μεγαλύτερα ψάρια στο νότιο και τα νεότερα στο βόρειο μέρος. Κατά την διάρκεια της ανοιξιάτικης μετανάστευσης βόρεια, τα μεγάλα ψάρια κινούνται μπροστά από τα μικρά. Η ίδια κατάσταση (τα μεγάλα ψάρια να κινούνται νωρίτερα) συμβαίνει και κατά την διάρκεια της νότια φθινοπωρινής μετανάστευσης.

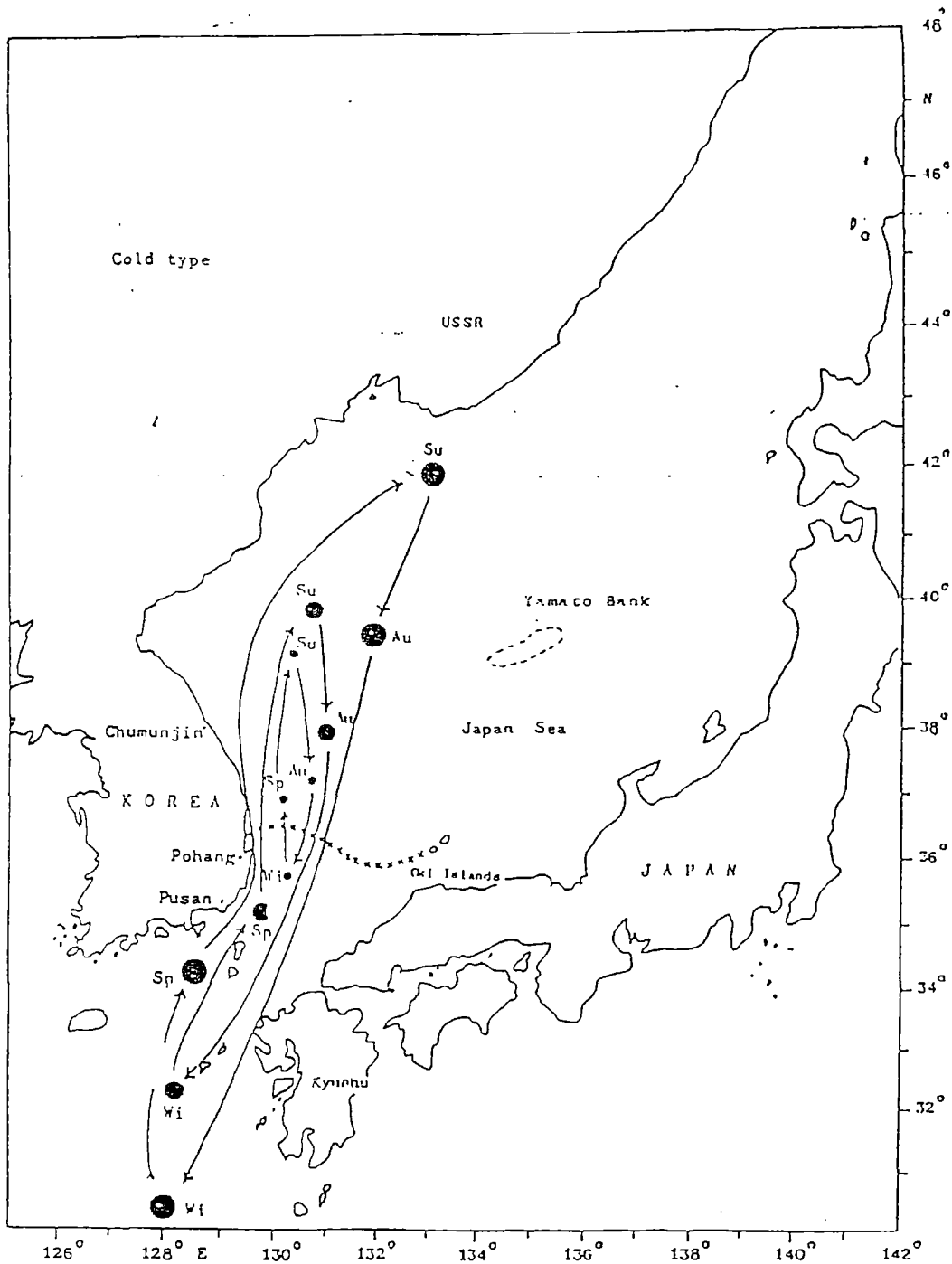
Σε χρόνια με θερμές ωκεάνιες συνθήκες, οι χειμωνιάτικοι τόποι αλλάζουν προς τα βόρεια και ακόμα και τα μεγαλύτερα ψάρια παραμένουν στη νότια θάλασσα της Ιαπωνίας έξω απ' την Κορέα όλο το χειμώνα (Διάγραμμα 3.10).

Κάτω από κρύες ωκεανογραφικές συνθήκες στο κέντρο των τόπων διαχείμανσης, αλλάζει προς τα νότια του νησιού Kyushu (διάγραμμα 3.11) και κατά την διάρκεια της βόρειας μεταναστευτικής περιόδου, η μεγάλη μέγεθους ομάδα δεν μετακινείται προς την κεντρική Ιαπωνική θάλασσα εξαιτίας μιας ψυχρής περιοχής που

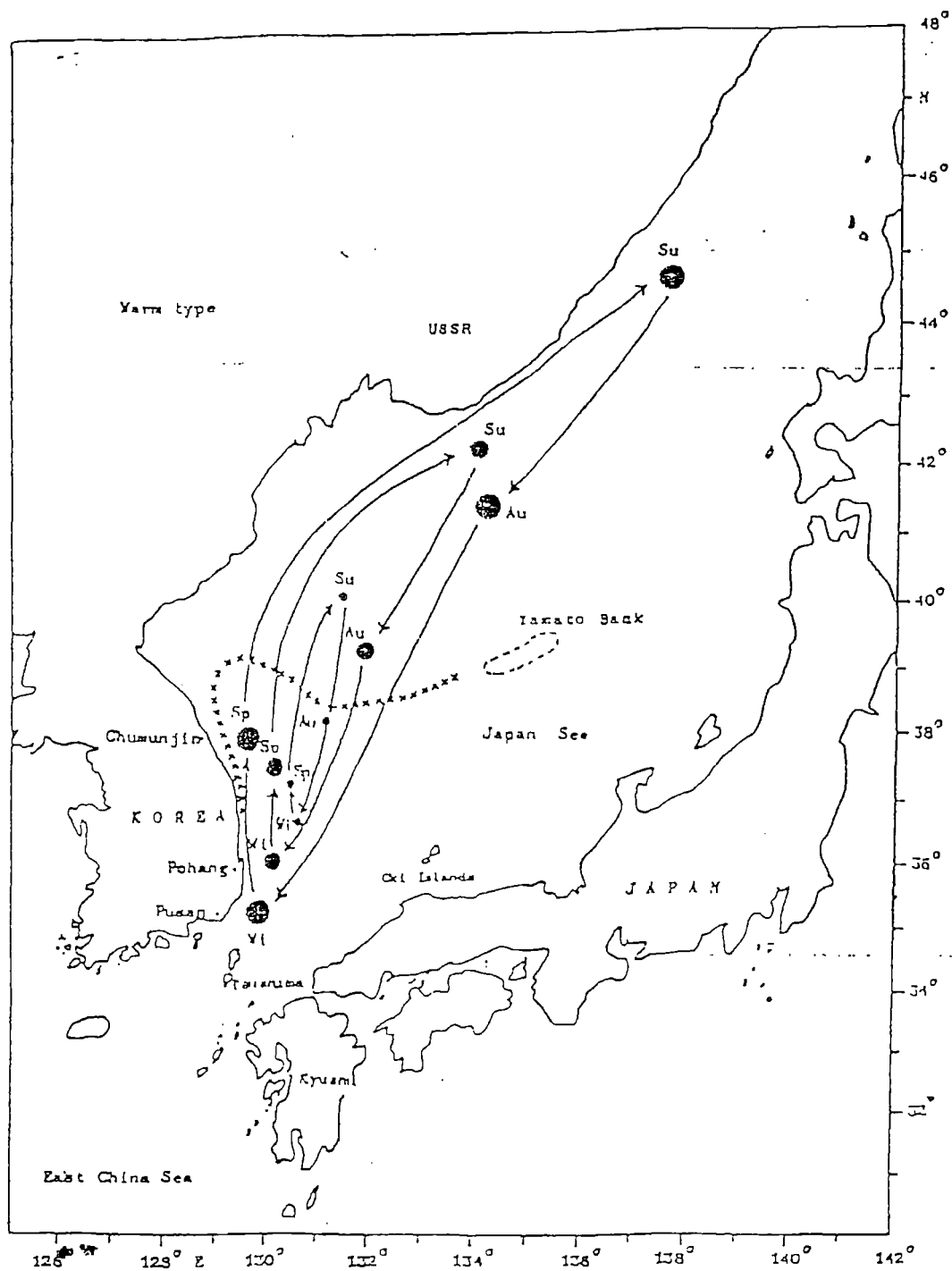
σχηματίζεται από ένα θερμικό μέτωπο στη νότια Ιαπωνική θάλασσα. Αργότερα αυτή η ομάδα μεγέθους κινείται γρήγορα βόρεια.

7 Ο ΚΑΙΡΟΣ ΣΑΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΤΟΥ ΨΑΡΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΙΡΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

Τα επιφανειακά φαινόμενα του καιρού, ειδικά οι άνεμοι, αλλά επίσης και οι ακραίες θερμοκρασίες, οι νεφοκάλυψη και η βροχή και το χιόνι, επιδρούν στις λειτουργίες του ψαρέματος με ένα πλήθος από τρόπους, τα αποτελέσματα διαφέρουν σε διαφορετικές λειτουργίες. Οποιοσδήποτε είναι αναμιγμένος στο ψάρεμα ξέρει πολύ καλά τα αποτελέσματα του πολύ μεταβλητού και όχι τόσο εύκολα προβλέψιμου καιρού στην ασχολία του. Ο καιρός όχι μόνο επηρεάζει την ασφάλεια και την άνεση των ψαράδων και των λειτουργιών ψαρέματος αυτών καθ' αυτών, αλλά επιδρά στη συμπεριφορά και την διαθεσιμότητα των ψαριών διαμέσου της επιδράσεως του καιρού στα επιφανειακά ρεύματα των ωκεανών. Μερικές απ' αυτές τις επιδράσεις, είναι άμεσα παρατηρούμενες, όπως στα κύματα. Μερικές απ' τις αλλαγές που προκαλούνται από τον καιρό στον ωκεανό και οι οποίες επηρεάζουν ψάρια και συλλήψεις μπορούν να παρατηρηθούν μόνο με όργανα όπως βυθομετριτής στρωμάτων (όπως βάθος της θερμοκλίνης) ή μπορούν να υπολογιστούν απ' την γνώση των δυνάμεων όπως τα ρεύματα που κατευθύνονται απ' τους ανέμους ή απ' την ένταση της αναταραχής. Μερικές αλλαγές των ωκεανών προκαλούνται από περισσότερο γνωστά καιρικά φαινόμενα όπως πρόσφατες καταιγίδες αλλά ακόμη τα



Διάγραμμα 3.10 Υποθετική μετανάστευση ομάδων μεγέθους της ζαργάνας κάτω από κρύες ωκεανογραφικές συνθήκες στην Ιαπωνική θάλασσα έξω από την Κορέα. Οι μεγαλύτερες τελείες αναπαριστούν τις ομάδες μεγάλου μεγέθους, οι μεσαίες τελείες τις ομάδες μεσαίου μεγέθους και οι μικρότερες τελείες τις ομάδες μικρού μεγέθους. Η γραμμή από Χς αναπαριστά το ωκεάνιο θερμικό μέτωπο την άνοιξη. Το Sp υποδηλώνει την άνοιξη (Απρίλιο-Ιούνιο). Το Su το καλοκαίρι (Ιούλιος- Σεπτέμβριο). Το Au το φθινόπωρο (Οκτώβριο-Δεκέμβριο) και Wi τον χειμώνα (Ιανουάριο – Μάρτιο).



Διάγραμμα 3.11 Υποθετική μετανάστευση ομάδων μεγέθους της ζαργάνας κάτω από θερμές ωκεανογραφικές συνθήκες στην Ιαπωνική θάλασσα έξω από την Κορέα. Οι μεγαλύτερες τελείες αναπαριστούν τις ομάδες μεγάλου μεγέθους, οι μεσαίες τελείες τις ομάδες μεσαίου μεγέθους και οι μικρότερες τελείες τις ομάδες μικρού μεγέθους. Η γραμμή από Χs αναπαριστά το ωκεάνιο θερμικό μέτωπο την άνοιξη. Το Sp υποδηλώνει την άνοιξη (Απρίλιο-Ιούνιο). Το Su το καλοκαίρι (Ιούλιος- Σεπτέμβριο). Το Au το φθινόπωρο (Οκτώβριο-Δεκέμβριο) και Wi τον χειμώνα (Ιανουάριο - Μάρτιο).

αποτελέσματα στην διαθεσιμότητα των ψαριών μπορούν να διαρκέσουν μερικές μέρες. Η ανάλυση και η πρόβλεψη των ωκεάνιων συνθηκών βασίζεται σε γνώση του προηγούμενου καιρού, χρησιμοποιώντας επιπρόσθετες καιρικές προβλέψεις και ποσοτική γνώση του ωκεανού – ατμοσφαιρικές αλληλεπιδράσεις. Απευθείας προβλέψεις αλιείας μπορούν να αντληθούν απ' αυτές τις αναλύσεις / προβλέψεις.

Κύριου ενδιαφέροντος για τους ψαράδες είναι οι πιο πιθανές σχέσεις μεταξύ καιρικών συνθηκών και της διαθεσιμότητας των ψαριών με το δικό τους, ιδιαίτερο μηχανισμό. Τέτοια γνώση έχει συγκεντρωθεί απ' τους ψαράδες διαμέσου της εμπειρίας τους και κληρονομείται από πατεράδες και άλλους αλλά διαφέρει πολύ εξαρτώμενη από είδος, εποχή τόπο, είδος και μηχανισμό ψαρέματος και άλλους παράγοντες. Πολλή από αυτή την γνώση και εμπειρία θεωρείται προσωπική και εμπιστευτική και η ορθή χρήση της κάνει τον ένα επαγγελματία καλύτερα απ' τον άλλο. Οποσδήποτε θα ήταν μεγάλη υπηρεσία και μεγάλου ενδιαφέροντος για την βιομηχανία ψαρέματος, εάν αυτή η εμπειρία μπορούσε να συγκεντρωθεί και να αναλυθεί από μερικούς επαγγελματίες. Επίσης περισσότερη επιστημονική έρευνα των σχέσεων μεταξύ καιρού και συμπεριφοράς ψαριών είναι επίσης επιθυμητή.

Η συμπεριφορά των ψαριών και η διαθεσιμότητά τους είναι συχνά εξαρτώμενη από τους επικρατούντες πρόσφατους ανέμους. Μέρος αυτής της συμπεριφοράς μπορεί να εξηγηθεί με την υπάρχουσα γνώση, όπως οι μετακινήσεις των ψαριών στο βυθό κατά την διάρκεια σκοτεινών μέχρι ελαφρώς φωτισμένων νυχτών. Θα ήταν ενδιαφέρον να δοκιμάσουμε μερικά άλλα επίσης δύσκολα θέματα από παρατηρηθείσα διαθεσιμότητα ψαριών κατά την διάρκεια διαφορετικών καιρικών φαινομένων. Μια τέτοια εμπειρική γνώση των ψαράδων στο αποτέλεσμα του ανέμου πάνω στις συλλήψεις έχει ερευνηθεί από τους επιστήμονες του εργαστηρίου Lowestoft με θετικά αποτελέσματα.

Οι ψαράδες του Lowestoft υποστηρίζουν ότι όταν ο αέρας φυσάει από το Β.Α. ημισφαίριο το ψάρεμα είναι φτωχό στο νότιο μέρος της βόρειας θάλασσας ανατολικά του Lowestoft. Μια στατιστική ανάλυση των δεδομένων ανάσυρσης, από τα ημερολόγια πλοίου ενός ψαρά, δημοσιευμένα από τον Harden Jones et al (1969) υποστηρίζει αυτή την διαμάχη για το ψάρεμα γλώσσας. Μια περαιτέρω ανάλυση των ημερολογίων των δύο άλλων ψαράδων από το Scholes (1982) επίσης επιβεβαιώνει την επιστημονική εμπειρία των ψαράδων.

Ο Scholes συζήτησε τα αποτελέσματα σε χρονικές περιόδους των πιθανών επιδράσεων της κατεύθυνσης και της δύναμης των ανέμων, του βάθους και σε περίπτωση φουσκοθαλασσιάς στο περιβάλλον των ψαριών κοντά στον πυθμένα.

Υπάρχει ένας αριθμός υποθέσεων οι οποίες δεν έχουν εξεταστεί πάνω στα αποτελέσματα των καταιγίδων στην συμπεριφορά των ψαριών. Η κίνηση μακριά από την ακτή είναι αρκετά γνωστή. Μπορεί να υποθεθεί ότι αυτή η κίνηση, συσχετίζεται με άλλους παράγοντες όπως η δράση των κυμάτων στο βυθό και οι ήχοι των κυμάτων που σπάνε στα ρηχά νερά και τους οποίους τα ψάρια μπορούν να ανιχνεύσουν.

Πρόσφατα, ακουστικές καταγραφές των ήχων των κυμάτων στην ακτή και μελέτες ακουστικής συχνότητας των ψαριών υποστηρίζουν αυτά σαν μια αληθοφανή σύνδεση. Σε σχέση με την ακουστική των ψαριών, είναι αρκετού ενδιαφέροντος να παρατηρήσουμε ότι σύμφωνα με τον Olsen (1969) υπάρχει πρακτική ένδειξη μεταξύ των ψαράδων στην ανταπόκριση των ψαριών σε ακουστικό ερεθισμό. Η ανταπόκριση των ψαριών με φόβο και η αποφυγή των πλοίων είναι κοινές αναφορές. Μια ενεργή αποφυγή ενός ψαριού από ένα ψάρι, υποδηλώνει μια ικανότητα να ανιχνεύσει την κατεύθυνση μιας πηγής ερεθισμού. Μια τέτοια ικανότητα δείχθηκε πειραματικά από τον Olsen.

Υπάρχουν μηχανισμοί ψαρέματος όπως η Δανέζικη καθετή. Η οποία κάνει χρήση των θορύβων ροής στον τρόπο των συλλήψεων. Ένα άλλο παράδειγμα των αντιδράσεων των ψαριών σε θορύβους ροής διαμέσου διχτυών προκαλούμενο από κίνηση του νερού με μακροχρόνια κύματα και / ή το απευθείας αποτέλεσμά τους είναι η αλλαγή στις συλλήψεις του σολομού μακριά από την ακτή με επιφανειακά συρόμενα δίχτυα σε μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες. Με την παρουσία υψηλότερων κυμάτων και φουσκοθαλασσίας, ο σολομός πάνεται στα βαθύτερα μέρη των συρόμενων διχτυών.

Προβλέψεις καιρού για την επιφάνεια είναι μεταξύ των λίγων κυβερνητικών υπηρεσιών οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν τους ψαράδες. Μόνο σε μερικές περιοχές οι προβλέψεις προσαρμόζονται στις ανάγκες της αλιείας : περισσότερο συχνά ασχολούνται με την εμπορική αλιεία. Μερικές απ' τις προβλέψεις ανάλυσης ναυσιπλοΐας δεν είναι εύχρηστες απ' τους ψαράδες καθώς απαιτούν αποτύπωση αυτών των σχεδίων πρόβλεψης εν πλω και οι ψαράδες δεν έχουν ούτε χώρο ούτε χρόνο γι' αυτό. Αναφέρεται επίσης και μια έλλειψη μετεωρολογικών εγχειριδίων τα οποία είναι προσαρμοσμένα για χρήση στο ψάρεμα.

Οι καιρικές και ωκεάνιες προβλέψεις είναι πρόβλημα ειδικά στα μεσαία και μεγάλα γεωγραφικά πλάτη. Η έλλειψη συνοπτικών καιρικών αναφορών σε μεγάλα γεωγραφικά πλάτη εμποδίζει την καλή πρόβλεψη. Αν και πολύ λίγα αλιευτικά σκάφη έχουν στρατολογηθεί σαν εθελοντικά παρατηρητικά σκάφη, και σκάφη αναφοράς. Μερικά μηνύματα για τον καιρό έχουν σταλθεί στα Εθνικά Μετεωρολογικά Κέντρα σε συντομευμένους κώδικες (SHRED Cod), αλλά πολλά από τα υπολογιστικά καιρικά κέντρα, δεν αποκωδικοποιούν αυτά τα μηνύματα ώστε να τα χρησιμοποιούν στις αναλύσεις και στις προβλέψεις τους. Μια καλοσχεδιασμένη πρόβλεψη του καιρού και του ωκεανού, θα μπορούσε να εξοικονομήσει καύσιμα και χρόνο ανίχνευσης για μερικούς αλιείς.

Όμως ο σχεδιασμός τέτοιων υπηρεσιών θα πρέπει να βασίζεται σε γνωστό και δοκιμασμένο καιρό – σχέσεις ψαριών, αποδεδειγμένο οικονομικό κέρδος, και θα πρέπει να απαιτηθεί απ' τους ψαράδες.

ΜΕΡΟΣ Β

ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΨΑΡΙΩΝ ΣΤΑ ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

1 ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΨΑΡΙΩΝ ΣΤΑ ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Σε αυτή την εργασία εξετάζονται απόψεις για τα αλιευτικά εργαλεία και τα αλιευτικά σκάφη, οι οποίες σχετίζονται τόσο με τις επιδράσεις που έχει το ψάρεμα πάνω στα κοπάδια, όσο και με τις αντιδράσεις των ίδιων των ψαριών έναντι των αλιευτικών εργαλείων.

Το αποτέλεσμα που θα έχει το ψάρεμα σε κάποιο κοπάδι εξαρτάται από την ένταση της ενέργειας, το μέγεθος και τον τύπο του σκάφους που χρησιμοποιείται, τα χαρακτηριστικά που διαθέτουν τα κυριότερα αλιευτικά εργαλεία ως προς την ικανότητά τους να πιάνουν τα ψάρια καθώς και την ευπάθεια που εμφανίζουν οι ίδιες οι ομάδες ψαριών ως προς την διαφορετική ηλικία/μέγεθος σε σχέση με τα αλιευτικά εργαλεία. Οι ιδιότητες των αλιευτικών εργαλείων καθορίζονται όχι μόνον από τους προαναφερθέντες παράγοντες αλλά και από την επιθυμία να πιαστούν τα ψάρια και να αποκτηθεί έτσι όσο το δυνατό μεγαλύτερο όφελος, αντίστοιχο της προσπάθειας και της επένδυσης που έχει γίνει. Επίσης, από την αγορασσιμότητα (και τιμή) των διαφορετικών ειδών και μεγεθών καθώς και από τους πολυάριθμους εν ισχύ κανονισμούς που διέπουν τα αλιευτικά εργαλεία, π.χ. μέγεθος διχτυού και χρήση αλιευτικών εργαλείων.

Περιγραφές μεγάλης ποικιλίας αλιευτικών εργαλείων αλλά και αλιευτικών σκαφών έχουν γίνει σε περιοδικά που ασχολούνται με την αλιεία καθώς και σε διασκέψεις μεγάλων συμποσίων [π.χ. H. Kristjansson (ed) : Modern Fishing Gear of the World 1 to 3 : Σύγχρονα Αλιευτικά Εργαλεία ανά τον Κόσμο 1 έως 3 και J.O. Traung (ed) : Fishing Boats of the World 1 to 3 : Αλιευτικά Πλοία ανά τον Κόσμο 1 έως 3 (Fishing News Books Ltd : Αλιευτικά Νέα Ε.Π.Ε.)].

Οι ποικιλίες που παρουσιάζουν τα αλιευτικά εργαλεία και σκάφη που χρησιμοποιούνται στα παράκτια μέρη, σε τοπικό επίπεδο λοιπόν δεν επιτρέπουν την παροχή μιας συνοπτικής περίληψης. Συνεπώς, ο διάλογος γύρω από την επιλεκτικότητα και την απόδοση των αλιευτικών εργαλείων που χρησιμοποιούνται στα παράκτια μέρη, όπως είναι οι μηχανότρατες, τα απλάδια, οι μεγάλες γραμμές και τα δίχτυα με θηλιές, είναι περιορισμένος σε σχέση με την διαθέσιμη γνώση.

Λαμβάνοντας υπόψιν το γεγονός ότι το πιάσιμο των ψαριών με την χρήση οποιουδήποτε αλιευτικού εργαλείου ποικίλει σε μεγάλο βαθμό από μέρα σε μέρα και από ώρα σε ώρα [Σχήμα 4.1], όχι μόνο σε ποσότητα, αλλά επίσης, και στην σύνθεση των ειδών, θεωρείται πολύ δύσκολη η εκτίμηση και ο διαχωρισμός των ιδιοτήτων, που παρουσιάζουν τα αλιευτικά εργαλεία ως προς την ικανότητά τους να πιάνουν τα ψάρια, από την προσαρμοστικότητα και συμπεριφορά των ψαριών στα αλιευτικά εργαλεία. Το πιάσιμο ανά προσπάθεια μονάδας (CPUE), ανεξάρτητα από τον τρόπο που καθορίζεται και / ή μετριέται η τελευταία, εποχιακά κυμαίνεται σε όλους τους ψαρότοπους και συνήθως απεικονίζει περισσότερο την αλλαγή προσαρμοστικότητας των ψαριών στα αλιευτικά εργαλεία παρά την αφθονία του κοπαδιού.

Η προσπάθεια ψαρέματος (κατευθυνόμενη ή γενική) είναι σπανίως ανάλογη με την θνησιμότητα των ψαριών (F) ή με το πόσα ψάρια πιάνονται ή ακόμη και με τα μεγέθη του κοπαδιού. Μια μελετητική ομάδα ICES η οποία ήταν υπεύθυνη για την εκτίμηση της χρήσης των δεδομένων προσπάθειας επιχείρησε να καθιερώσει μια τέτοια σχέση στα ψάρια της Βόρειας Θάλασσας αλλά διαπίστωσε πως δεν υπήρχε σε καμία περίπτωση σημαντική σχέση ανάμεσα στη θνησιμότητα των ψαριών (F) και την ενέργεια του ψαρέματος. Τα δεδομένα CPUE (: catch per unit effort = πιάσιμο ανά μονάδα προσπάθειας) που αφορούσαν τον Αρκτικό – Νορβηγικό μπακαλιάρο και τα οποία αναλύθηκαν μεταξύ

των ετών 1978 και 1979 δεν μπόρεσαν, επίσης να χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω εκτιμήσεις.

1.2 ΨΑΡΙΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ

Τα μικρά ψάρια πελάγους που ζουν σε κοπάδια, όπως είναι οι σαρδέλες, συνιστούν το κύριο μέρος των ψαριών πελάγους, ενώ άλλα αποτελούν τα αποδημητικά, μεγαλύτερα σε όγκο και πιο πολύτιμα ψάρια, όπως είναι ο τόννος και ο σολομός. Μολονότι στην συγκεκριμένη κατηγορία συμπεριλαμβάνονται και τα καλαμαράκια, παρατηρείται πολύ περιορισμένη χρήση αλιευτικών εργαλείων.

Το αποτελεσματικό ψάρεμα σε κοπάδια ψαριών πελάγους εξαρτάται από τον έλεγχο των κοπαδιών ψαριών όταν χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτόν υποβρύχιες ηχητικές συσκευές, εναέρια ανίχνευση με κεραία και σε μικρότερο βαθμό, ηχητικά βυθόμετρα. Η προσέλκυση των ψαριών με φώτα χρησιμοποιείται, επίσης, εκεί, όμως που οι κύριοι στόχοι είναι είτε κοπάδια που έρχονται από βαθιά νερά που βρίσκονται πιο κοντά στην επιφάνεια είτε όταν θέλουν να προσελκύσουν και να αιχμαλωτίσουν μικρότερα σε όγκο αποδημητικά κοπάδια ψαριών γύρω από τα φώτα. Η ανακάλυψη μικρών κομματικών ζωοπλαγκτόν το οποίο άλλωστε συχνά αποτελεί την τροφή των ψαριών πελάγους, θεωρείται επίσης αποτελεσματική για τον εντοπισμό των ψαριών πελάγους (Jakobsson, 1978). Τα κοπάδια ψαριών πελάγους που είναι τροφοδότες κινούνται με μικρότερες ταχύτητες από ότι τα κοπάδια ψαριών που επιζητούν κομμάτια τροφής.

Εάν η ανίχνευση των κοπαδιών ψαριών ήταν αποτελεσματική και ανεξάρτητη από το μέγεθος του κοπαδιού, τότε θα απαιτούνταν περίπου η ίδια προσπάθεια να πιαστεί το τελευταίο κοπάδι ενός είδους

όσο δηλαδή θα έπαιρνε να πιαστεί και το πρώτο κοπάδι. Συνεπώς, μια ουσιαστική ψαριά στο πέλαγος θα θεωρούνταν εκείνη που θα ψάρευε σχετικά γρήγορα κάποιο κοπάδι. Επομένως, απαιτείται καλή εκτίμηση των πόρων των κοπαδιών ψαριών πελάγους καθώς και ρύθμιση της συγκεκριμένης ψαριάς. Τα αλιευτικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για το ψάρεμα των ψαριών πελάγους μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες : παθητικά αλιευτικά εργαλεία, όπως τράτες, δίχτυα καθώς και ενεργητικά αλιευτικά εργαλεία όπως είναι μηχανότρατες πελάγους.

1.3 ΑΠΛΑΔΙΑ

Τα απλάδια πελάγους θεωρούνται τα πιο αποτελεσματικά αλιευτικά εργαλεία, ιδιαίτερα από την εποχή της εισαγωγής της ενέργειας πριν περίπου τριάντα χρόνια. Σε συνάρτηση με την εξακρίβωση της θέσης των κοπαδιών, είναι συνήθως απαραίτητη και η αναγνώριση των ειδών στο ψάρεμα με απλάδια. Έμπειροι ψαράδες διαθέτουν διάφορους καταλόγους τους οποίους χρησιμοποιούν για την αναγνώριση των ειδών (π.χ. βάθους του κοπαδιού, τοποθεσία, κ.λ.π.). Ωστόσο, μπορούν να γίνουν και λάθη. Στους βιομηχανικούς ψαρότοπους δεν λαμβάνεται υπόψη το είδος που πιάνεται. Παρόλα αυτά, έχει σημασία το είδος για τα ψάρια που προορίζονται για φαγητό, όπου η λεία θα αφεθεί ελεύθερη εάν αποτελείται από είδη μη επιθυμητά. Η αναγνώριση ειδών από ηχώ αποτελεί επίσης, πρόβλημα στο ψάρεμα με απλάδι.

Η επιλογή των δικτύων δεν αποτελεί πρόβλημα για τους ψαράδες, εξαιτίας του ότι χρησιμοποιείται ένα μικρό δίχτυ για να αποφευχθεί το μπλέξιμο των βράγχων των ψαριών. Μολονότι έχουν εκφραστεί παράπονα ότι οι ψαράδες με απλάδια σκοτώνουν μεγάλες ποσότητες νεο-

γέννητων και μικρών ψαριών από ορισμένα σημαντικά για το εμπόριο είδη (ειδικότερα στην περίπτωση που θα υπολογίσουν λανθασμένα τα είδη που έχουν βάλει στόχο στο κοπάδι), οι συνέπειες που έχει το πιάσιμο των μικρών ψαριών σε σχέση με κοπάδια που μπορούν να εκμεταλλευτούν είναι υπό αμφισβήτηση. Όμως στη δεκαετία του '70, ένας σχετικά μεγάλος αριθμός νέων ψαράδων με απλάδια εισήχθη στους χώρους της αλιείας και συνεπώς, τα κοπάδια που γίνονταν στόχος από αυτούς τους ψαράδες έφθασαν σε πολύ χαμηλά επίπεδα (π.χ. η σκουμπριά και η ρέγγα στη Βόρεια Θάλασσα). Επομένως, αν και τα απλάδια που χρησιμοποιούνται σήμερα μόλις και μετά βίας αναμένεται να αυξηθούν, μπορεί να κατασκευαστούν στο μέλλον σκάφη που θα εξυπηρετούν πολλούς σκοπούς. Οι Cook και Armstrong (1985) υπέδειξαν ότι σημειώθηκαν πρόσφατες τεχνολογικές βελτιώσεις στο Σκωτσέζικο στόλο με απλάδια, πολλές από τις οποίες έχουν αυξήσει την αποτελεσματικότητα τουφεκισμού και πιασίματος στα αλιευτικά εργαλεία και στις λειτουργίες των σκαφών. Υπήρξαν, επίσης χωρικές αλλαγές σε αλιευτικές περιοχές, όπου ο στόλος τελικά έχει μετακινηθεί σε περιοχές που παρουσιάζουν μεγαλύτερη αφθονία σε ψάρια.

1.4 ΔΙΧΤΥΑ ΜΕ ΘΗΛΕΙΕΣ

Η αλιεία στο πέλαγος (καθώς και στο βυθό) με δίχτυα που διαθέτουν θηλειές αναμένεται να αυξηθεί σε διάφορα μέρη του κόσμου. Υπάρχουν τρεις κυρίως λόγοι που θα συμβεί αυτό **α)** το ψάρεμα με δίχτυα (συμπεριλαμβανομένου του διχτυού που ρίχνεται στο ψάρεμα με τράτα) είναι δυνατό με επένδυση μικρού κεφαλαίου. **β)** Μπορεί να επιτελεστεί με λίγους άνδρες σε μικρό σκάφος, ενώ το ψάρεμα θεωρείται επιλεκτικό σε σχέση με το μέγεθος και **γ)** μπορεί να προμηθεύσει τις

κεια της αλιείας μπορεί να εξασθενηθεί σοβαρά από τη συμφόρηση σκαφών και αλιευτικών εργαλείων σε τοπικό επίπεδο, και (2) ότι οι κανονισμοί που διέπουν την αλιευτική προσπάθεια δεν θα έχουν την αναμενόμενη ισχύ εάν δεν ληφθούν υπόψιν οι αποκλίσεις στην αποτελεσματικότητα του πιασίματος, ειδικότερα σε περιπτώσεις όπου συναντάται χαμηλή αφθονία και οι κανονισμοί χρειάζονται όσο ποτέ άλλοτε.

Το ψάρεμα μέσω δικτύων με θηλιές επηρεάζεται από παλιρροιακά ρεύματα. Ο Stewart (1986) έχει καταγράψει το ύψος των αποκλίσεων που συμβαίνει στα δίκτυα με θηλιές έναντι παλιρροιακών κύκλων και διαπίστωσε μεγάλες αλλαγές στο μέγιστο ύψος. Επιπρόσθετα, τα παλιρροιακά ρεύματα επηρεάζουν και την συμπεριφορά των ψαριών.

1.5 ΤΡΑΤΕΣ ΜΕΣΑΙΩΝ ΝΕΡΩΝ

Η χρήση τράτας σε πέλαγος (Σχήματα 4 και 5) στοχεύει, στις πιο πολλές περιπτώσεις, σε κοπάδια ψαριών δηλαδή ψάρια πελάγους. Ένας σεβαστός αριθμός διαφορετικών τύπων τράτας πελάγους έχει δοκιμαστεί και χρησιμοποιηθεί από την εποχή που εξελίχθηκε ουσιαστικά η τράτα με πρωτοπόρο τον Larsen, 40 χρόνια πριν.

Στο παρελθόν, αρκετοί επιστήμονες στον τομέα της αλιείας ασχολήθηκαν με την επιλογή δικτύων που χρησιμοποιούνται στο ψάρεμα με τράτες. Κυρίως μελέτησαν τις επιδράσεις τους στα κοπάδια και ειδικότερα στον τρόπο με τον οποίο αποφεύγονταν το πιάσιμο των μικρότερων ψαριών. Ως αποτέλεσμα των μελετών αυτών, ισχύουν ακόμη πολλές αρχές που ανέπτυξαν σχετικά με τα δίκτυα στο ψάρεμα μουρούνας.

Παλαιότερα, υπήρχε η πεποίθηση ότι η επιλογή δικτύων αποτελεί κυρίως ένα μέσο φυγής από τα κοινότυπα δίκτυα που πιάνουν μουρούνες. Η αντίληψη αυτή τίθεται σήμερα υπό αμφισβήτηση, ιδιαίτερα όταν

τοπικές αγορές με φρέσκα ψάρια. Το μέγεθος της θηλιάς των διχτυών μπορεί να επιλεγεί ώστε να εξασφαλιστεί το βέλτιστο επιθυμητό μέγεθος ψαριών που θα αντιστοιχεί με τις ανάγκες της αγοράς. Ένα πειραματικό ψάρεμα με δίχτυα για σαμούρια που έγινε στο Βορειοανατολικό Ειρηνικό Ωκεανό και είχε βάθος 180-350 μέτρα έδειξε ότι οι μπάζες ήταν δύο με τέσσερις φορές μεγαλύτερες ανά εξόρμηση σε σύγκριση με το ψάρεμα από τράτα. Και φυσικά η συνολική μπάζα με τα σαμούρια ήταν πολύ μεγαλύτερη. Επιπλέον, τα καλύτερα πιασίματα έγιναν σε θαλάσσιο φαράγγι, όπου το ψάρεμα με τράτα είναι δύσκολο να επιτευχθεί. Μπακαλιάροι και ψάρια που βρίσκονται σε βράχια πιάστηκαν μαζί με την υπόλοιπη μπάζα.

Οι Angelsen και Olsen (1985) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα των αλιευτικών εργαλείων στο πιάσιμο των ψαριών, ιδιαίτερα στο ψάρεμα με θηλιές διχτυών στις Νορβηγικές ακτές και βρήκαν ότι δεν είναι σταθερή παρά αποτελεί μάλλον μια αρνητική λειτουργία στην πυκνότητα των ντόπιων ψαριών καθώς και στην προσπάθεια, όπως αυτή μετρήθηκε από την πυκνότητα των αλιευτικών εργαλείων. Το γεγονός αυτό επηρεάζει την οικονομία της αλιείας, καθώς την εγκυρότητα των εκτιμήσεων που βασίζονται στο εμπόριο και τα δεδομένα της προσπάθειας αλλά και τα αποτελέσματα των κανονισμών διοίκησης. Μέσα στα πλαίσια της απόκλισης προσπάθειας (OPUE) και της διαθεσιμότητας των ψαριών (N), κοινή στην αλιεία Lofoten, η αποτελεσματικότητα του πιασίματος (C) με ψάρεμα διχτυών μπορεί να διαφέρει με συντελεστή, τουλάχιστον πέντε σε κάθε εποχή (Σχήματα 2 και 3). Επηρεάζεται πολύ πιο έντονα από αλλαγές στην προσπάθεια από ότι στην διαθεσιμότητα.

Δύο επακόλουθα που βγαίνουν από τα συμπεράσματα των Angelsen και Olsen, τα οποία έχουν σχέση με την οικονομία της αλιείας και την διοίκηση των ψαρότοπων είναι τα εξής : (1) Ότι η οικονομική επάρ-

λαμβάνονται υπόψιν οι τράτες, σε παρατηρήσεις που έχουν γίνει υπό το φως της συμπεριφοράς των ψαριών κατά το άνοιγμα της τράτας αλλά και υπό το φως της επιπρόσθετης μάζας σε ψάρεμα με τράτες.

Ερευνητές από την Ισλανδία έχουν αναφερθεί στα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν οι τράτες πελάγους με μεγάλα δίχτυα καθώς και οι τράτες με σχοινιά που συνοψίζονται σε άνοιγμα ύψους από 22 έως και 25 οργιές σε σύγκριση με το ύψος των συμβατικών τρατών που φθάνει από 15 έως και 17 οργιές. Εξαιτίας του μεγαλύτερου ανοίγματος είναι ευκολότερο να πιαστούν τα ψάρια σε 60 με 80 οργιές από το βυθό ενώ με συμβατικές τράτες πολύ σπάνια κατορθώνεται να πιαστούν ψάρια, τα οποία παραμένουν σε βάθος πάνω από 50 οργιές από το βυθό. Αλλά και έπειτα συνήθως μόνο ένα μικρό μέρος του κοπαδιού μπορεί να κυνηγηθεί. Αλλά έχει παρατηρηθεί ότι όταν τα ψάρια συγκεντρώνονται κοντά στον βυθό γίνεται πιο δύσκολη η προσπάθεια να πιαστούν με τράτες που χρησιμοποιούνται μεγάλα δίχτυα και σχοινιά, γιατί τα ψάρια δραπετεύουν πιο εύκολα μέσα από τα μεγάλα δίχτυα και ανάμεσα από τα σχοινιά από ότι συμβαίνει στην περίπτωση της χρήσης τρατών με μικρά δίχτυα.

Η Μελετητική Ομάδα ICES πάνω στη Συμπεριφορά των Ψαριών στα Αλιευτικά Εργαλεία (1980) πρόβαλε ισχυρές αποδείξεις για το γεγονός ότι το μπλε μικρό ψάρι που μοιάζει με μπακαλιάρο (blue whiting) κατέδρε κάτω από τις τράτες που αναπτύσσονταν στο πέλαγος. Οι μικρότερες τράτες (άνοιγμα από 10 έως 15 οργιές) δεν μπορούσαν να ψαρέψουν με επιτυχία μολονότι έβλεπαν μεγάλες ποσότητες ψαριών στη βολίδα του δικτυού μπροστά από την τράτα, εκτός και αν οι τράτες ψάρευαν κοντά στον πάτο της θάλασσας. Οι επιστήμονες αλιείας Faer-Oer (Jakobstovu και Isaksen ICES, op, cit) σκιαγράφησαν μια επιτυχή τεχνική χρησιμοποιώντας δύο βολίδες δικτυών για να βρουν ενδείξεις ύπαρξης μικρών μπακαλιάρων που είχαν μαζευτεί σε κοπάδι πάνω

από τα χαμηλότερα φατνώματα μιας τράτας. Το δίχτυ που χρησιμοποιήθηκε ήταν 16 μέτρων, δίχτυ με μεγάλη θηλιά, το οποίο αποδείχτηκε εξαιρετικό αλιευτικό μηχανήμα για το συγκεκριμένο είδος ψαριού. Οι εγγραφές αντιλάλων διαφορετικών θέσεων έδειξε ότι η απόσταση των ψαριών από τα φατνώματα άλλαζε λίγο κατά μήκος τράτας. Οι εγγραφές επιβεβαίωσαν ακόμη την προηγούμενη εμπειρία στο γεγονός ότι τα ψάρια όντως κολυμπούν κατά μήκος της τράτας μέσα στην κοιλιά της. Κάτω από την τράτα, και συγκεκριμένα στο δεύτερο μεταφορέα βολίδας διχτυού, καταγράφηκαν ελάχιστα ψάρια. Το γεγονός αυτό σε συνάρτηση με τα πολύ καλά ποσοστά μπάζας, καταδεικνύει με σαφήνεια ότι οι μεγάλες θηλιές διχτυού στο μπροστινό μέρος της τράτας όντως μαζεύει κοπάδια μπλε μικρών μπακαλιάρων.

Συνεπώς, προς το παρόν παραμένει η αντίληψη ότι προτιμούνται οι τράτες με μεγάλες θηλιές διχτυών στο ψάρεμα μικρών μπλε μπακαλιάρων.

1.8 ΨΑΡΕΜΑ ΜΕ ΠΑΡΑΓΑΔΙΑ (longling)

Τα παραγάδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ψάρια πελάγους (π.χ. σολομός) ή ψαριά όπως μουρούνα και σαμούρια. Η χρήση αλιευτικών εργαλείων μεγάλων γραμμών αυξάνεται για τους ίδιους λόγους που ισχύουν και για τη χρήση των διχτυών με θηλιές. Οι Johnstone και Hawkins (1981), υπογράμμισαν ότι μολονότι οι τράτες επιδεικνύουν μεγαλύτερη επάρκεια στα πλαίσια της CPUE (π.χ. πιάνονται περισσότερα ψάρια για το έργο που καταβάλλεται), ωστόσο το ψάρεμα με μεγάλες γραμμές παρουσιάζει κάποια επιπλέον πλεονεκτήματα :

(α) Πρώτα απ' όλα, τα ψάρια που πιάνονται με μεγάλες γραμμές είναι συνήθως υψηλότερης ποιότητας και πωλούνται σε υψηλότερες τιμές από

ότι τα ψάρια που πιάνονται με δίχτυα. (β) Δεύτερον, η αλιευτική μέθοδος της γραμμής είναι πιο επιλεκτική και με αλλαγή του δολώματος, του αγκιστριού ή διαμόρφωση της γραμμής, μπορούν να πιαστούν διαφορετικά είδη ή διαφορετικά μεγέθη ψαριών, ενώ παράλληλα αποφεύγεται το πιάσιμο «ανώριμων» ψαριών. (γ) Επίσης, με την όλο και αυξανόμενη άνοδο των εξόδων στα καύσιμα, οι μεγάλες γραμμές έχουν πλέον αναδειχτεί σε μια πιο ελκυστική πρόταση, ιδιαίτερα από την στιγμή που η συγκεκριμένη μέθοδος επιτρέπει την εκμετάλλευση περιοχών, που πιθανώς είναι μη προσεγγίσιμες με την χρήση δικτυών.

Ευρείες ανασκοπήσεις σχετικής βιβλιογραφίας έχουν δοθεί από τους Skud και Hamley (1978) καθώς και τον Bjoerdal (1981). Πιο πρόσφατες μελέτες (π.χ. Bjoerdal 1982, Fernoe και άλλοι, 1981), καθώς και η γενικότερη εμπειρία ψαράδων επιβεβαιώνουν την εκτίμηση ότι το ψάρεμα επηρεάζεται από έναν αριθμό αλληλεπηρεαζόμενων παραμέτρων για παράδειγμα : μήκος γραμμής, διάστημα αγκιστριού, χρόνος μουλιάσματος, τύπος και ποιότητα δολώματος, τύπος αγκιστριού και μέγεθός του, υλικό γραμμής, διάσταση και ξάρτια γραμμής καθώς και περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως η ταχύτητα και κατεύθυνση των νερών, σε αφθονία διανομή και συμπεριφορά της φυσικής λείας και αρπακτικά που την κυνηγούν, αλλά οι πιο σημαντικοί παράγοντες συνιστούν τη συμπεριφορά, πυκνότητα και κατάσταση διατροφής, σεξουαλικής ανάπτυξης, κ.λ.π. των ίδιων των ψαριών που αποτελούν στόχο.

Ένα ποσοτικό φανταστικό μοντέλο αναπτύχθηκε από τους Olsen και Laevastu (1983) με σκοπό να καθοριστούν ποσοτικά οι επιδράσεις διαφόρων παραμέτρων που επηρεάζουν το πιάσιμο με παραγάδια, να αναπτυχθούν και δοκιμαστούν οι ποσοτικές σχέσεις που διέπουν τις ζωτικές παραμέτρους, καθώς και να αναγνωριστούν οι πιο ουσιώδεις παράγοντες που επηρεάζουν το πιάσιμο με παραγάδια. Το μοντέλο αναπτύχθηκε παράλληλα για να προσδώσει προτεραιότητα αλλά και να οδη-

γήσει μελλοντικές έρευνες και τεχνικές εξελίξεις. Το Σχήμα 6 δείχνει απώλεια δολώματος και πιάσιμο σε τρεις διαφορετικές αρχικές πυκνότητες ψαριών, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Ορισμένα εμφανή συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν από το σχήμα αυτό :

1. Η απώλεια δολώματος κατά την διάρκεια των πρώτων ωρών μουλιάσματος του δολώματος καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τη συνολική μπάζα. Επομένως, οποιαδήποτε τεχνική, η οποία μπορεί να ελαττώσει αυτήν την πρώιμη απώλεια δολώματος, όπως είναι η χρήση πιο σφιχτών δολωμάτων και μεθόδων ελάττωσης αρπαγής δολωμάτων, θα αυξήσει την συνολική μπάζα.
2. Μετά από 2 ή 3 ώρες μουλιάσματος, το πιάσιμο αυξάνει μόνον ανεπαίσθητα. Πειραματικές ενδείξεις σε ψάρεμα είδους βακαλάου έδειξε, επίσης, ότι περίπου το 50% των ψαριών μαζεύτηκαν σε κοπάδι τις πρώτες 2 ώρες και μόνον το 10% της συνολικής μπάζας μαζεύτηκε σε κοπάδι αργότερα από 6 ώρες μουλιάσματος του δολώματος (High και Olsen 1982). Επομένως, είναι σημαντική η χρήση των σκαφών λίγο πριν την πιο έντονη διατροφική περίοδο των ειδών που αποτελούν στόχο.
3. Η αναλογία πιασίματος δεν αποτελεί μια γραμμική λειτουργία πυκνότητας ψαριών ενώ η αύξηση στην αναλογία πιασίματος ελαττώνει με την αυξανόμενη πυκνότητα ψαριών. Φαίνεται ότι ένας κορεσμός αλιευτικών εργαλείων φθάνει σε υψηλές πυκνότητες ψαριών και συνεπώς, οι μαούνες δεν ενδείκνυνται για εκτίμηση πηγών όταν οι πυκνότητες είναι ψηλές.

Οι μελέτες του μοντέλου έδειξαν ακόμη ότι η διύλιση και διανομή των οσμών των δολωμάτων κυρίως από τα παλιρροιακά ρεύματα έχουν μεγάλη σπουδαιότητα στον καθορισμό της πρώιμης αναλογίας στο πιάσιμο με αγκίστρι.

Το μήκος στα παράμαλα καθώς και το διάστημα μεταξύ τους ερευνήθηκε σε μια Γαλλική μελέτη για το ψάρεμα με (ICES, 1980/B:32) έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα πιασίματος σε διαφορετικά είδη. Διαπιστώθηκε ότι το βέλτιστο διάστημα μεταξύ των παράμαλων εξαρτάται από τη συγκεκριμένη διανομή των ψαριών που βρίσκονται στο βυθό. Για παράδειγμα, η συμπεριφορά των σκυλόψαρων σε κοπάδια απαιτεί συρρικνωμένο διάστημα, αφού δεν θεωρείται χρήσιμη η τοποθέτηση τόσο πολλών φίλων στη γραμμή για σαλάχι. Επιπλέον επίσης αρκετά είδη, όπως οι καρχαρίες, φάνηκε ότι αντιδρούσαν αντίθετα προς τις ορατές γραμμές. Σε πολλές περιπτώσεις, η αποτελεσματικότητα πιασίματος ήταν μεγαλύτερη όταν χρησιμοποιούνταν καλύτερο μικρό νήμα λαμπτήρας γραμμής.

Τελευταία, κάποιες μελέτες έχουν ασχοληθεί με το αντικείμενο της ανακάλυψης των πιο αρμοστών δολωμάτων για παραγάδια. Το παρακάτω απόσπασμα προέρχεται από μελέτη που εκπόνησαν οι Johnstone και Hawkins (1981) :

« Για το βακαλάο τα πιο ελκυστικά δολώματα ήταν το σκουμπρί και το καλαμαράκι. Το μύδι ερχόταν μετά σε προτίμηση ενώ η αλατισμένη ρέγγα αποδείχτηκε λιγότερο ελκυστική. Ωστόσο, παρατηρήθηκε ότι το μύδι αφαιρέθηκε από το αγκίστρι, ενώ τα άλλα δολώματα είχαν μεγαλύτερη διάρκεια. Το βάρος της καταγραφής προσέλκυσης δείχνει ότι το μύδι θεωρείται το πιο ελκυστικό δόλωμα για το βακαλάο ενώ σκουμπρί και καλαμαράκι προσέλκυσαν λιγότερα ψάρια στην ίδια χρονική μονάδα.

Ένα από τα ενδιαφέροντα συμπεράσματα ήταν η αυξανόμενη ενέργεια συγκεκριμένων συνδυασμών δολωμάτων. Το μύδι και το καλαμαράκι ήταν οι πιο ελκυστικοί συνδυασμοί ακόμη και από δολώματα που χρησιμοποιήθηκαν χωρίς συνδυασμούς. Μπορεί να ειπωθεί ότι ο

συνδυασμός δύο ελκυστικών δολωμάτων αλλά με διαφορετικές δυνάμεις συνιστά την αιτία της αυξανόμενης έλξης».

Ερευνητικές προσπάθειες στη Νορβηγία και αλλού στράφηκαν στον εντοπισμό τεχνικών δολωμάτων, τα οποία είναι νόστιμα για τα ψάρια, διωλίζουν μυρωδιές με σκοπό την έλξη των ψαριών για μεγαλύτερη διάρκεια από ότι τα φυσικά δολώματα, στέκονται καλά στα αγκίστρια και δεν δημιουργούν παρενοχλήσεις εκτός από κάποια ασφυξία από διάφορα εκχυλίσματα.

Τα παραγάδια χρησιμοποιούνται εκτενώς στην Γιαπωνέζικη αλιεία ενώ έχουν εκπονηθεί σημαντικές έρευνες που ασχολήθηκαν με τη βελτίωση των αλιευτικών εργαλείων και την αύξηση στις αναλογίες των αγκιστριών. Υψηλές αναλογίες βρέθηκαν την αυγή και το σούρουπο από τους Arimoto, Lhoue και Ogura (1983). Η σύνθεση των ειδών που πιάστηκαν διέφερε, επίσης προσδιορίζοντας έτσι τις διαφορετικές διατροφικές συνήθειες (χρονικές στιγμές) σε διαφορετικά είδη. Επιπλέον, οι Arimoto και Iwasaki (1983) ανακάλυψαν ότι η σύνθεση ειδών από ψάρια που πιάστηκαν με αγκίστρι, καθώς και ο αριθμός της αναλογίας, διαφέρει από την απόσταση πάνω από τον πάτο της θάλασσας για τις Γιαπωνέζικες «tama-nawa» μεγάλες γραμμές (σχήμα 7). Παγίδες με δολώματα χρησιμοποιούνται περιορισμένα σε κάποιες περιοχές. Τα προβλήματα που παρουσιάζουν τα δολώματα καθώς και ο κορεσμός των αλιευτικών εργαλείων είναι συνηθισμένα φαινόμενα και στο ψάρεμα με τη μέθοδο των παγίδων αλλά και στη μέθοδο με τα παραγάδια.

1.7 ΒΕΝΘΙΚΑ ΨΑΡΙΑ

Αν και τα βυθισμένα απλάδια και τα παραγάδια (long lines) του πυθμένα θεωρούνται ότι είναι βενθικοί μηχανισμοί, ο κύριος μηχανισμός για την σύλληψη βενθικών ψαριών είναι τα ένυδρα δίχτυα της μηχανότρατας. Οι κύριες αλιευτικές περιοχές στον κόσμο θεωρούνται οι παραδοσιακές αλιευτικές περιοχές. Επιπλέον στην παρουσία του ψαριού τα αλιευτικά εδάφη για να είναι κατάλληλα για ψάρεμα πρέπει να είναι ελεύθερα από βράχους και υφάλους. Οι περισσότερες αλιεύσεις με μηχανότρατες γίνονται σε βάθη ρηχότερα των 200μ. αν και μερικά γίνονται σε κλίση κάτω των 800 μ. (π.χ. σε αλιεία πετρόψαρων). Μερικές χώρες έχουν κατασκευάσει μερικούς αλιευτικούς πίνακες που δηλώνουν την τοποθεσία των αλιευτικών εδαφών, το χαρακτηρισμό του πυθμένα και τις εποχιακές εμφανίσεις των ψαριών. Μερικές χώρες όπως Ιαπωνία και Ρωσία (Semenou 1985) έχουν ερευνητικούς καταμετρητές και ιχθυοκατασκοπευτικές υπηρεσίες για να πετύχουν τις καινούριες ή καλύτερες περιοχές αλιείας.

ΕΝΥΔΡΑ ΔΙΧΤΥΑ ΜΗΧΑΝΟΤΡΑΤΑΣ

Οι ψαράδες με τα δίχτυα της μηχανότρατας προσπαθούν να επιτύχουν όσο το δυνατό μεγαλύτερη σύλληψη για τις προσπάθειές τους και να συλλάβουν οτιδήποτε είναι άξιο προς πώληση και ότι τύχει και βρεθεί στο δίχτυ τους. Πολυάριθμες δοκιμές έχουν γίνει για να αυξηθεί το ύψος του δικτυού και να επεκταθεί η σάρωση (πλευρική έκταση) χωρίς να αυξηθεί η αντίστασή του. Υπάρχουν επίσης πολλές διαφορετικές πόρτες δικτυών σε χρήση (Amos 1986). Σαν αποτέλεσμα της ποικιλίας των μεγεθών, των δικτυών, των σχεδίων των πορτών, των μεγεθών των

ματιών, των σχοινιών, των δίχτυών και την ισχύ της μηχανής των πλοίων σε συλλήψεις των διάφορων στόλων διαφέρουν.

Αν και η χρήση της αλυσίδας αυξάνει την σύλληψη μερικών γλωσσών ειδικά κατά την διάρκεια της ημέρας, η χρήση των λαστιχένιων δίσκων (30cm) αντί των (20cm) φελλών δεν έχει βρεθεί ότι υπάρχει καμία διαφορά στην σύλληψη των περισσοτέρων ειδών (Nielsen & Møllergaard 1984). Από την άλλη μεριά ο Korotkov (1984) βρήκε ότι όσο ψηλότερο είναι το καλαμέτο των μολύβδων τόσο μεγαλύτερος αριθμός ψαριών διαφεύγουν κάτω απ' αυτό. Είναι παραδεκτό ότι τα σχοινιά των δίχτυών της μηχανότρατας είναι αποτελεσματικά στο να μαζεύουν μερικά ψάρια ειδικά γλώσσες στο στόμα του δίχτυου με τον ίδιο τρόπο όπως το σχοινί στο Δανέζικο μεγάλο δίχτυ.

Όμως ο Korotkov βρήκε τα σχοινιά λιγότερο αποτελεσματικά σ' αυτό το έργο απ' ότι η ταραχή και το σύννεφο λάσπης που προκαλούν οι πόρτες του δίχτυου κινούμενες κατά μήκος του πυθμένα. Εάν οι πόρτες του δίχτυου είναι μακριά από το δίχτυ ώστε το σύννεφο λάσπης να περνάει έξω από τα φτερά των άκρων τα ψάρια διαφεύγουν ανάμεσα από τους χαλκάδες και το μεγάλο μάτι του δίχτυου στις μπάντες (φτερά).

Διαφορετικά είδη ψαριών και διαφορετικά μεγέθη / ηλικίες ψαριών εισέρχονται στο δίχτυ σε διαφορετικά επίπεδα. Χρησιμοποιώντας ξεχωριστά πλαίσια σε διάφορα ύψη στο δίχτυ οι Valdemarsen, Engas και Isaksen (1985) βρήκαν ότι ο βακαλάος μπαίνει στο δίχτυ σε χαμηλότερο τμήμα όταν άλλο είδος βακαλάου (Haddock) ειδικά το Saithe μπαίνει στο δίχτυ σε ψηλότερο επίπεδο. Σε άλλα πειράματα ο Engas και ο Godoe (1986) στερέωσαν μικρούς σάκους κάτω από το δίχτυ οι οποίοι είχαν σχεδιαστεί για να συλλέγουν ψάρια που διέφευγαν κάτω από το δίχτυ. Επιτεύχθηκαν αξιοσημείωτες συλλήψεις διαφόρων ειδών σε αυτούς τους μικρούς σάκους, περιλαμβάνοντας μικρότερους βακαλάους και άλ-

λο είδος βακαλάων (Haddock), απ' ότι στο κύριο δίχτυ. Οι ημερήσιες διαφορές στο ύψος των συλλήψεων στα δίχτυα με πλαίσια όπως έχει παρατηρηθεί στους σάκους.

2 Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΨΑΡΙΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

Ο συντελεστής της πυκνότητας σύλληψης του δίχτυου (αναλογία του ψαριού που μπαίνει στο δίχτυ) ποικίλει από είδος σε είδος ψαριού και επίσης από τον ένα τύπο του κυκλικού δίχτυου (ringging trawl) στο άλλο, τυπικές τιμές βρίσκονται μεταξύ 0,1 και 0,4 (Krotkon 1984).

Η ικανότητα σύλληψης ποικίλει με τις αντιδράσεις των ψαριών στα αλιευτικά εργαλεία (η οποία διαφέρει σε μερικά είδη και με το βάθος και την εποχή) και είναι εξαρτώμενες με την κατακόρυφη διανομή ψαριών.

Η αντίδραση ενός δεδομένου είδους ψαριού στα αλιευτικά εργαλεία επηρεάζεται από το μέγεθος και την ηλικία του ψαριού αλλάζει τα χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς. Ο διαχωρισμός των διαφορετικών μεγεθών των ψαριών από το συρόμενο αλιευτικό εργαλείο είναι συχνά αιτία από την συμπεριφορά του ψαριού και ακολούθως των κολυμβητικών ικανοτήτων όταν συναντούν διαφορετικά μέρη του εργαλείου.

Παραδείγματα των μερών των εργαλείων που επηρεάζουν την συμπεριφορά των ψαριών είναι οι ήχοι των σχοινιών του Δανέζικου μεγάλων δίχτυων και των βενθικών ζευγαριών του δίχτυου που σαρώνουν μεγάλες περιοχές του θαλάσσιου πυθμένα. Η κολυμβητική εκτέλεση των χαρακτηριστικών του ψαριού είναι ότι μια μεγάλη αναλογία τοις % μεγαλύτερων ψαριών μαζεύονται στο στόμα αυτών των δίχτυων απ' ότι τα μικρά ψάρια. Η γωνία και η ταχύτητα αυτών των συσκευών (για κοπά-

δια) υποτίθεται ότι χωρίζουν τα συναντώμενα ψάρια σε δύο ισομεγέθη γκρουπ. Τα ψάρια συλλέγονται στο στόμα του δίχτυού η πρώτη ταχύτητα προσδιορίζει πια μεγέθη κουράζονται και τα ρίχνει πίσω στο δίχτυ. Τα μεγαλύτερα μεγέθη των ειδών μπορούν να κολυμπήσουν κατά την διάρκεια της σύρσης ανάμεσα στα φτερά και ακόμα να κολυμπήσουν μακριά όταν το δίχτυ τραβιέται στην επιφάνεια αυξάνοντας το μέγεθος της εκλεκτικότητας του δίχτυού της μηχανότρατας.

Ο Saratimskij (1985) βρήκε ότι ημερήσιες κατακόρυφες μεταναστεύσεις του βακαλάου κατέληξαν σε αλλαγές στο μέγεθος και στο φύλο των αλιεύσεων. Ο Herring (1969) βρήκε ότι αρχικά τα περισσότερα ψάρια αντέδρασαν στην ταραχή που προκαλείται από τις πόρτες της μηχανότρατας και το ψάρι κολυμπάει προς το κέντρο του δίχτυού ή μακριά από αυτό. Όταν οι πόρτες είναι αρκετά μακριά από την είσοδο του δίχτυού ένα μεγάλο τμήμα των ψαριών μπορεί να διαφύγει πάνω από το σκοινί που είναι λιγότερο αποτελεσματικό για κοπαδιαστά ψάρια απ' ότι οι πόρτες όπως προαναφέρθηκε.

Τα πελαγικά ψάρια μπορούν να επηρεαστούν από τους θορύβους των πλοίων. Για παράδειγμα κοπάδια σκουμπριών στην Βόρεια θάλασσα μπορούν να χωριστούν σε μικρότερα κοπάδια λόγω θορυβωδών πλοίων. Ο Olsen (1969) έχει δείξει ότι το ψάρι αντιδρά στην παρουσία των καταμετρικών σκαφών και πιθανά στους ηχοβολιστές στα οποία μπορούν να προκαλέσουν προκατάληψη στην ακουστική καταμέτρηση. Οι Opa και Chruickshank (1968) μελέτησαν τις αντιδράσεις των ψαριών σε όλη την αλιευτική έρευνα, χρησιμοποιώντας ένα σταθερό ηχοβολιστικό σύστημα για να παρατηρεί την συμπεριφορά των ψαριών στο μπροστινό μέρος του πλοίου και κατά την διάρκεια του περάσματος από το δίχτυ. Παρατηρήθηκαν δυνατές αντιδράσεις αποφυγής από το είδος βακαλάου (Haddock) μαζί με οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις των ψαριών δηλώνοντας ότι διαθέσιμη πυκνότητα των ψαριών από τον πυθμένα του

διχτυού στα ρηχά βάθη μπορεί να είναι ψηλότερη απ' ό τι υπολογίζονταν από το ηχοολοκληρωτικό σύστημα στο κατάστρωμα της μηχανότρατας και ότι η αποφυγή από το πλοίο μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην εκλεκτικότητα του διχτυού.

Πρόσφατα έχει γίνει παραδεκτό με βάση διάφορα πειράματα ότι η πλειοψηφία των κοπαδιών των ψαριών αποφεύγουν το σκάφος αλλά όχι σε συγκεκριμένη διεύθυνση. Σύμφωνα με τον Olsen οι βιντεοσκοπήσεις στο Balsfjord (Νορβηγία) αποδεικνύουν ότι η ρέγγα αντιδρούσε καθαρά εκ των προτέρων σε ένα κοντινό σκάφος και η αντίδραση μεσουρανούσε όταν η προπέλα περνούσε το κοπάδι. Τόνισε ότι τα ορυκτά ελατήρια μπορεί να έχουν συμβάλει στις αντιδράσεις αποφυγής.

Διαφορές στο κοπάδιασμα των ψαριών και στην εποχιακή παρέκλιση στην συμπεριφορά του κοπαδιού απαντώνται στα περισσότερα είδη συνεπώς η ικανότητα σύλληψης των ψαριών από τα δίχτυα ποικίλουν. Ιρλανδοί επιστήμονες έχουν αναφέρει στο ICES working Group on Fish Behaviour (1980) ότι ο μπλε λευκίσκος ήταν περισσότερο δύσκολο στο να συλληφθούν από τις 10 μ.μ. έως τις 2π.μ. ήταν πολύ δύσκολο να μπουν σε γραμμή τα πλήθη των ψαριών με το στόμα του διχτυού. Σε περιπτώσεις που τα ψάρια καταγράφηκαν στο στόμα του διχτυού οι συλλήψεις κατά την διάρκεια της νύχτας ήταν πιο φτωχές απ' ό τι αναμένονταν. Έχει παρατηρηθεί στους ηχοβολιστές ότι το ψάρι διεύφεγε ανάμεσα από το μπροστινό τμήμα του διχτυού που είχε μέγεθος ματιού 98 μ. Το ψάρι δεν έδειξε μεγάλη τάση για να κολυμπήσει προς τα κάτω ανάμεσα από το μπροστινό μέρος των διχτυών νωρίς την νύχτα αλλά μετά τα μεσάνυχτα η αντίδραση του ψαριού ήταν πολύ λιγότερη και το ψάρι διεύφεγε προς τα κάτω. Τα πλήθη των μπλε λευκίσκων ήταν συχνά πολύ διασκορπισμένοι ή πολύ κοντά στον πυθμένα όπου δεν μπορούσαν να συλληφθούν με τα πελαγικά δίχτυα. Τα ηχογράμματα έδειξαν το ψάρι κοντά στον πυθμένα για περίπου 20 ώρες και ήταν δύ-

σκολο να το βάλουμε μέσα στο στόμα του δίχτυου αλλά δύο ώρες αργότερα γυρνώντας για να ψαρέψουμε στο ίδιο μέρος πάλι τα πλήθη ήταν πάνω απ' τον πυθμένα και μπορούσαμε εύκολα να τα συλλάβουμε.

Περίπου 3 ώρες μετά τα πλήθη είχαν διασκορπιστεί και εμφανίζονταν σαν λεπτά ίχνη, βάρκες ψάρεψαν αυτά τα πλήθη περίπου τα μεσάνυχτα είχαν μικρές συλλήψεις.

Ο Zusser (1985) υποστηρίζει ότι τα πρότυπα και οι αναλογίες των κατακόρυφων μεταναστεύσεων των ψαριών συνδέονται με την αρχή του απογεύματος και με την χαλαυγή που διεγείρουν τη συμπεριφορά αναζήτησης τροφής. Είναι επίσης δυνατό αλλά αβέβαιο ακόμη ότι οι τροφικές απαιτήσεις είναι σε ενέργεια όταν χρησιμοποιούνται φώτα σε κυκλικά δίχτυα χωρίς σάκο (purse seining) για να φέρουν τα βενθικά κοπάδια πιο κοντά στην επιφάνεια. Μια ένδειξη κατακόρυφης μετανάστευσης όπως καταγράφηκε σε ηχογράμματα δύνεται στο σχήμα 4.8.

Η διαφορετική συμπεριφορά και ικανότητα σύλληψης των διαφορετικών ειδών ψαριών επηρεάζει τα αποτελέσματα της αλιείας των αποθεμάτων όπως οι εκτιμήσεις των πόρων με τους αλιευτικούς καταμετρητές. Η συμπεριφορά του ψαριού σε σχέση με τα αλιευτικά εργαλεία μπορεί να αλλάζει με το μέγεθός του και την ηλικία του και την ψυχολογική του κατάσταση αλλά κύριοι παράγοντες είναι τα ορατά κίνητρα τα οποία είναι θέμα σε αυτές τις αλλαγές. Για παράδειγμα οι διαφορές στις συλλήψεις των Clupeoids είναι αξιοσημείωτες καθώς αυτά τα ψάρια είναι συνήθως διαθέσιμα σε βαθιά νερά για τα βενθικά δίχτυα της μηχανότρατας κατά την διάρκεια της ημέρας αλλά για τα συρόμενα δίχτυα τα πελαγικά δίχτυα και τα κυκλικά δίχτυα (ring nets) στα ψηλότερα στρώματα κατά την διάρκεια της νύχτας.

Μια περίληψη μερικών δεδομένων που έχουν εκδοθεί πάνω στις συλλήψεις με μηχανότρατα δίνεται στον πίνακα 4.1 από την Parrish et al (1964). Αυτοί οι ερευνητές επίσης διεύθυναν τις δικές τους μελέτες

στην περιοχή Orkney – Shetland, και βρήκαν ότι οι συλλήψεις των γλωσσών ήταν ψηλότερες την νύχτα απ' ότι κατά την διάρκεια της ημέρας :

Κίτρινη γλώσσα (lemon Sole)	3 : 1
Dubs	4 : 1
Γλώσσα (Plaice)	2 : 1

Οι νυχτερινές ρυμουλικύσεις περιείχαν περισσότερα μικρά ψάρια σε αντίθεση οι συλλήψεις του βακαλάου ήταν 2 με 3 φορές ψηλότερες κατά την διάρκεια της ημέρας απ' ότι την νύχτα αν και οι νυχτερινές σύρσεις ακόμα περιείχαν περισσότερο μικρά ψάρια. Ημερήσιες και νυχτερινές συλλήψεις του είδους βακαλάου (Haddock) ήταν μεταβλητές επειδή ενώ το ποσοστό των συλλήψεων των λευκίσκων ήταν μεγαλύτερο στο σκοτάδι απ' ότι κατά την διάρκεια της ημέρας. Τελικά οι ημερήσιες - νυχτερινές διαφορές προέρχονται από διαφορετικές αντιδράσεις στα αλιευτικά έργα λεία και επιπροσθέτως για τις γλώσσες από το καθημερινό κρύψιμο μέσα στην άμμο. Πρέπει να θυμηθούμε ότι οι διαφορές των συλλήψεων ποικίλουν εποχιακά και είναι συχνά εξαρτώμενες από τις διατροφικές συνήθειες των ειδών που επίσης διαφέρουν από την μια χώρα στην άλλη. Για να επιτύχουμε έναν υπολογισμό της ολικής εκμεταλλεύσιμης βιομάζας ενός δοσμένου είδους από τον πυθμένα του διχτυού τοπογραφικών δεδομένων, ένας χρειάζεται ένα υπολογισμό της αποτελεσματικότητας του αλιευτικού εργαλείου σε εκτίμηση με τα ενδιαφερόμενα είδη (δηλαδή μειονεκτήματα) και η προκατάληψη καταλήγοντας από τη μη δειγματοληψία όλης της περιοχής κατεχόμενη από το ένα συγκεκριμένο είδος (*προσαρμοστικότητα*). Τετοιές μετατροπές είναι επίσης απαραίτητες για μια σύγκριση των αποτελεσμάτων από τα μοντέλα του οικοσυστήματος μαζί με αυτά από τις καταμετρήσεις για να υπολογίσουμε τις επιτρεπόμενες συλλήψεις. Τα μειονεκτήματα α-

ναφέρεται στην επιτυχία των αλιευτικών εργαλείων στο να συλλαμβάνουν το δοσμένο είδος βλ. ικανότητα του ψαριού που να διαφεύγει όταν αυτά έρχονται οπτικά άμεσα σε επαφή ή αλλιώς με τα αλιευτικά εργαλεία. Η προσαρμογή αναφέρεται στην διανομή των ειδών σε σχέση με το εξεταζόμενο πλέγμα συμπεριλαμβάνοντας τα αποτελέσματα των εποχιακών μεταναστεύσεων στην διανομή σε σχέση με το εξεταζόμενο χρόνο. Αν και η άμεση καταμέτρηση της μειονεκτικότητας και της προσαρμο/τητας είναι πολύ δύσκολο και αβέβαιο σημερινή γνώση στην ικανότητα σύλληψης διαφόρων ειδών και των συμπεριφορών τους σε εκτίμηση με τα αλιευτικά εργαλεία είναι διαθέσιμη [Dousleday 1981), Edwards (1968), Grosslein (1976), Jones and Schdes (1974), and Parrish (1963)].

Μερικοί πρόχειροι υπολογισμοί της μειονεκτικότητας και της ικανότητας σύλληψης μερικώς ειδών στον Βόρειο Ανατολικό Ειρηνικό που μπορεί να είναι λάθος από τον παράγοντα των 2, δίνονται στον πίνακα 4,2 σαν ένα παράδειγμα. Η τελευταία στήλη αυτού του πίνακα περιλαμβάνει την αναλογία επί τοις εκατό της συνολικής βιομάζας που είναι εκμεταλλεύσιμη. Αυτές οι αναλογίες επί τοις εκατό υπολογίστηκαν έχοντας χρησιμοποιήσει το αριθμητικό μοντέλο (Laeuastu and favorite 1978) και ειπώθηκαν την αλλαγή τη βιομάζας στο ποσοστό των 0,75.

Η ικανότητα σύλληψης διαφέρει με την αφθονία του αποθέματος δεν είναι γνωστό.

Η προσαρμογή ενός δοσμένου είδους σε μια συγκεκριμένη καταμέτρηση μπορεί να υπολογιστεί πάνω στην βάση του μεγέθους του εξεταζόμενου πλέγματος σε σχέση με την προηγούμενη γνώση της γεωγραφικής διανομής και των εποχιακών μεταναστεύσεων.

Είναι γενικά γνωστό ότι όταν η αφθονία του αποθέματος αυξάνεται η διανομή της περιοχής επεκτείνεται και όταν το απόθεμα ελαττώνεται η διανομή συστέλλεται. Οι Winters & Wheeter (1985) έδειξαν ότι

θεωρητική προσδοκία του συντελεστή της ικανότητας σύλληψης είναι αντιστρόφως ανάλογη του αποθέματος της περιοχής και των αλλαγών της. Είναι προτεινόμενο ότι φέρεται από την τάση της συμπεριφοράς του ψαριού να διατηρήσει μια πιο ευνοϊκή κατάσταση της πυκνότητας ανά μονάδα περιοχής (Pope and Garrod, 1975) ή έχει αναπτυχθεί σε απάντηση της συγκεκριμένης πίεσης εκλογής όπως η αρπακτική αποφυγή. Οι Winter and Wheeler (1985) τονίζουν την σημασία της αντίστροφης σχέσης μεταξύ της ικανότητας σύλληψης και της περιοχής με απόθεμα δηλ. μονάδα της αλιευτικής προσπάθειας να παράγει μια ψηλότερη θνησιμότητα αλιευτική σε μια μικρή περιοχή συγκρινόμενη με τις ίδιες παραμέτρους σε μια μεγαλύτερη περιοχή.

3 ΤΑ ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΣΚΑΦΗ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ (ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ)

Μυριάδα από τύπους και μεγέθη αλιευτικών σκαφών λειτουργούν στους ωκεανούς όλου του κόσμου και συγκεκριμένα σε τόπους ειδικούς για αλίευση, αλλά η κύρια αλιευτική πίεση στα μεγάλα αποθέματα των εμπορεύσιμων ειδών εξασκείται από μεγαλύτερα αλιευτικά σκάφη. Σημαντικοί αριθμοί κεφαλαίων επενδύονται σε αυτά τα σκάφη και απαιτεί συνεχή έξοδα σε σχέση με την αλίευση έτσι ώστε να καλύψει τους τόκους των δανείων, τα έξοδα των επισκευών, μια ποικιλία ακριβού αλιευτικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, το κόστος των καυσίμων και τους μισθούς. Μερικά παραδείγματα από τους πάνω παράγοντες παρουσιάζονται περιληπτικά σε αυτή την ενότητα καθώς και μια αναφορά των βελτιώσεων και των αλλαγών στα αλιευτικά σκάφη από το 1960, έτσι ώστε να παρουσιάσουμε προγνώσεις μελλοντικών εξελίξεων.

Σε μερικές χώρες, όπως η Νορβηγία, το κόστος και η ενοικίαση διαφόρων αλιευτικών ειδών αναλύονται ετησίως. Περαιτέρω ανάλυση γίνεται σε πιθανά αποθέματα, όμως μελλοντικά υπάρχει αλλαγή προτεραιοτήτων επειδή ένας τύπος αλίευσης προτιμάται από κάποιον άλλο, για παράδειγμα από την αλιεία με τράτα στην αλιεία με παραγάδια. Τέτοιες αλλαγές υπαγορεύονται για παράδειγμα από αλλαγές στο κόστος των καυσίμων.

Η αλιεία απαιτεί αποθέματα ενέργειας με τη μορφή των καυσίμων και οι παροχές ενέργειας συγκρίνονται με τη παραγωγή ποικίλων τροφίμων στον πίνακα 4.3. Η κατανάλωση καυσίμων σε σχέση με τον αριθμό ψαριών που αλιεύθηκαν ποικίλει ανάλογα με το τύπο αλιευτικού σκάφους (το μέγεθος του αλιευτικού που χρησιμοποιείται) και την απόσταση από το λιμάνι (πίνακας 4.4).

Ο πίνακας 4.5 δίνει το μέσο όρο των ιχθύων που αλιεύθηκαν ανά άντρα σε διαφορετικά αλιευτικά σκάφη και την κατανάλωση καυσίμων που χρησιμοποιήθηκαν για την αλίευση ιχθύων ανά χιλιόγραμμο. Κατά τη διαδικασία αλίευσης, χρειαζόμαστε επίσης ενέργεια για την επεξεργασία των ιχθύων και το μάρκετινγκ.

Ο πίνακας 4.6 δείχνει ότι η διαδικασία αλίευσης απαιτεί 25 έως 75% απόθεμα ενέργειας, καθώς και ότι το καλύτερο απόθεμα ενέργειας απαιτείται από τις μεγαλύτερες μηχανότρατες.

Πίνακας 4.3 → Παροχή ενέργειας (σε Mf ανά Kg) τροφίμων (1980)

	MF/Kg
Μόσχοι : μέσος όρος τροφής, Αργεντινή, Ν.Ζηλανδία	3-5
Μόσχοι : φυτική τροφή, US, UK, Ν. Ζηλανδία	16-42
Μόσχοι : συνολική τροφή, US	120
Πουλερικά : UK, (1972)	60
Ψάρια : UK (1972)	80
Ψάρια : Νορβηγία (1978)*	80

* Μέσος όρος αλίευσης στη Νορβηγία έγκυται στα κατεψυγμένα φιλέτα.

Πίνακας 4.4 → Διαφορές στην κατανάλωση καυσίμων σε σχέση με διαφορετικές μεθόδους αλιείας όσον αφορά τους Νορβηγικούς αλιευτικούς εξοπλισμούς.

Μέθοδοι αλίευσης	Αναλογία Kg καύσιμα / Kg αλιεία*
Μηχανότρατα στα μεσαία ** νερά	1,0
Μηχανότρατα στα ρηγά νερά	0,6
Παραγάδια στα μεσαία νερά	0,3
Παραγάδια στα ρηγά νερά	0,2
Παράκτια αλίευση	0,1

* Η αλιεία μετράται με αναφορά τα φιλέτα. Η παραγωγή των φιλέτων είναι το 50% των αποκεφαλισμένων και εξπλαχνισμένων ψαριών.

** Τα ρηγά και τα μεσαία νερά αναφέρεται σε σχετική απόσταση από το λιμάνι.

Πίνακας 4.5 → *Η αλιεία και η κατανάλωση καυσίμων σε Νορβηγικά αλιευτικά σκάφη.*

Μέθοδοι Αλιείας	Αλιεία ανά άντρα/έτος	Kg καύσιμα /Kg αλιεία
Παράκτια αλιεία με δίχτυα και παραγάδια	30-40 t	0,075
Παραγάδια σε διάφορες περιοχές	40-50 t	0,140
Μηχανότρατες με επεξεργασία	90-110 t	0,290
Φρέσκο ψάρι, μηχανότρατες	90-100 t	0,370

Πίνακας 4.6 → *Απόθεμα ενέργειας ανά κιλό κατεψυγμένου φιλέτου (Νορβηγία 1979).*

	Μηχανότρατα μεσαία νερά		Μηχανότρατα ρηγά νερά		Παραγάδια μεσαία νερά		Παραγάδια ρηγά νερά		Παράκτια αλιεία	
	MF/Kg	%	MF/Kg	%	MF/Kg	%	MF/Kg	%	MF/Kg	%
Αλιεία	85	76	50	65	25	48	17	38	9	25
Επεξεργασία	13	12	13	17	13	25	13	29	13	36
Μεταφορά	10	9	10	13	10	19	10	23	10	38
Διανομή	4	3	4	5	4	8	4	10	4	11
Σύνολο	112	100	77	100	52	100	44	100	36	110

Ο συνδυασμός τράτας / γρι-γρι που φαίνεται στο σχήμα (4.9) χρησιμοποιείται πολύ συχνά σε πολλά μέρη του κόσμου, αλλά οι κυριότερες μακρινές θαλάσσιες περιοχές αλιεύονται από πολύ μεγαλύτερα σκάφη και αρκετές φορές ίσως τίθεται θέμα σπουδαιότητα όσον αφορά μεγάλες επενδύσεις και έξοδα λειτουργίας. Στοιχεία από ένα κλασσικό Ιαπωνικό αλιευτικό σκάφος μεγάλου μεγέθους που βρίσκεται στη θάλασσα Bering παρουσιάζεται στο σχήμα (4.10).

Ο Veenstra τονίζει ότι ένα απαραίτητο στοιχείο για την αλλαγή στο σχέδιο του αλιευτικού σκάφους είναι η ανάγκη να μειωθούν τα συνεχώς αυξανόμενα λειτουργικά έξοδα με τη χρήση μεγάλων μηχανών καυσίμου, κατάλληλο εξοπλισμό, προπέλα και σκαρί. Επίσης εγκαθιστώντας συστήματα το τον αντιπροσωπευτικό αλιευτικό εξοπλισμό με πιο σύγχρονες αλυσίδες μηχανών (που παλιότερα αποτελούσαν περίπου το 30% του βάρους του συνολικού εξοπλισμού). Ο αριθμός των ηλεκτροδίων που ερεθίζει το ψάρι να κινηθεί προς τα πάνω, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση κατά 20% της αλιείας κατά την ίδια διαδικασία αλίευσης με πιο απλά μέσα.

Στα μέσα του 1950 εντατικές επιδιορθώσεις και βελτιώσεις σε αλιευτικά σκάφη με μηχανικό και χειροκίνητο εξοπλισμό, καθώς και σε συσκευές ανίχνευσης ιχθύων. Το 1960 άρχισαν να χρησιμοποιούνται χειροποίητα δίχτυα, βαρίδια στη διαδικασία αλίευσης με γρι-γρι και υδραυλικά βίντζι. Κατά τη διάρκεια έρευνας το 1960 δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στη κατασκευή του σκαριού του πλοίου ώστε να μειωθεί η αντίσταση που δημιουργείται από το νερό. Παρόλο που τα προβλήματα σχετικά με τη σταθερότητα των αλιευτικών σκαφών αντιμετωπίστηκαν, στα ναυπηγία, η θεωρία σχετικά με τη σταθερότητά τους σπάνια εφαρμόστηκε. Παρόλα αυτά οι σχεδιαστές και οι κατασκευαστές των αλιευτικών σκαφών γρήγορα χρησιμοποίησαν και στην πράξη αλιευτικές μεθόδους.

Το 1960 το πλαστικό και το αλουμίνιο εκτιμήθηκαν ως κατάλληλα υλικά για την κατασκευή πλοίων. Κατά την διάρκεια του 2^{ου} παγκοσμίου πολέμου ο Ιταλός αρχιτέκτονας και μηχανικός Nervi κατασκεύασε ένα συγκεκριμένο υλικό για την κατασκευή πλοίων, και το έντυπο στο οποίο περιέγραψε τον τύπο αυτού του υλικού ανακαλύφθηκε από κατασκευαστές πλοίων στο UK και στη Ν. Ζηλανδία, οι οποίοι άρχισαν να χρησιμοποιούν αυτό το υλικό πάνω σε αλιευτικά σκάφη.

Το 1970 οριοθετήθηκαν εθνικές ζώνες αλιείας οι υπονομαζόμενες EEZ' s , που προκάλεσαν σημαντικές βελτιώσεις στην αλιεία. Επίσης οι μεγάλες αυξήσεις στις τιμές των καυσίμων εμπόδισαν ανθρώπους να επενδύσουν στην αλιεία και στα αλιευτικά σκάφη με αποτέλεσμα να καταστραφούν αλιευτικοί στόλοι που κάλυπταν μεγάλες αποστάσεις, αλλά και να κλείσουν ναυπηγεία αλιευτικών σκαφών, αν και σε κάποιες χώρες κατασκευάστηκαν μερικά αλιευτικά σκάφη που κάλυπταν μέτριες αποστάσεις. Η δεκαετία του '80 χαρακτηρίζεται από προβλήματα παροχής ενέργειας αλλά και από μια γενική έλλειψη πρωτοτυπίας μιας φαντασίας στο σχεδιασμό νέων σκαφών, εξοπλισμού και αλιευτικού υλικού.

Έχουν γίνει κάποιες θετικές προτάσεις σχετικά με τις πιθανότητες αντικατάστασης ακριβών καυσίμων με αιολική ενέργεια για οικονομικούς λόγους. Οι παραπάνω είχαν ως αποτέλεσμα της υλοποίησης της πρότασης του Flettner να εφαρμόσει το σχέδιο του Magnus πάνω στην αιολική ενέργεια, καθώς και προτάσεις να χρησιμοποιηθεί το σχέδιο του Magnus στη κατασκευή της λεπίδας του πηδαλίου και της προπέλας.

Καθώς αυξήθηκε η χρήση αλουμινίου για την κατασκευή σκαφών, οι τεχνικές κατασκευής τους με τσιμέντο ξεχάστηκαν ατελώς. Τα νέα καταστρώματα είναι τώρα σκεπασμένα έτσι ώστε οι εργασίες του πληρώματος να γίνονται ανεξάρτητα από τις μακρινές συνθήκες. Η χρήση των γερανών και των παλάγκο γίνεται ολοένα και πιο συχνή. Με την πρόοδο της τεχνολογίας στην αλίευση χρησιμοποιώντας μηχανήματα για την ανί-

χνευση ιχθύων, μεγάλες ποσότητες αλιεύονται από τους υπάρχοντες αλιευτικούς στόλους.

Οι συσκευές ανίχνευσης ιχθύων μέσω ηχητικών κυμάτων έχουν βελτιωθεί σημαντικά στη πράξη και μια νέα τάξη ανιχνευτών ιχθύων δουλεύουν χρησιμοποιώντας νέα μέσα τεχνολογίας με μικροεπεξεργαστές. Το ηλεκτρονικό κύκλωμα και η διαδικασία ανίχνευσης μέσω ηχητικών σημάτων έχει υποστεί μεγάλες αλλαγές αφού οι πληροφορίες επεξεργάζονται και παρουσιάζονται με εύκολο και κατανοητό τρόπο για τους χειριστές, τους ψαράδες. Οι συσκευές ανίχνευσης ιχθύων μέσω ηχητικών κυμάτων έχουν τώρα λειτουργίες όπως μεγέθυνση κλίμακας, διπλή συχνότητα, έλεγχος του δικτύου της μηχανότρατας, λειτουργική μνήμη και είναι τώρα δυνατό να προσδιορίσουμε αν το μέγεθος του ιχθύος είναι αρκετά μεγάλο ώστε να αξίζει η αλίευσή του. Με τις σύγχρονες μηχανότρατες μπορούμε να παρακολουθήσουμε την βύθιση και την άνοδο του δικτύου της μηχανότρατας έτσι όπως σχετίζεται με το βυθό και την επιφάνεια, αλλά και σε σχέση με την ταχύτητα της μηχανότρατας.

Επίσης μπορούμε να παρατηρήσουμε το άνοιγμα του δικτύου της μηχανότρατας και να εξετάσουμε αν τα ψάρια μπαίνουν ή όχι μέσα στο δίχτυ, ακόμη με ένα ειδικό ανιχνευτή αλίευσης να πάρουμε πληροφορίες σχετικά με τη συχνότητα ιχθύων που αλιεύθηκαν.

Οι παλιότερες φωτοανιχνευτικές συσκευές έχουν αντικατασταθεί από τελειοποιημένες συσκευές ανίχνευσης (με ακτίνες) που καλύπτουν μια ευρύτερη περιοχή σε μικρότερο χρόνο και η πηγή ενέργειάς τους βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα, και η ακτίνα ανίχνευσής τους είναι μεγάλη. Κάποιες συσκευές είναι εξοπλισμένες έτσι ώστε να ανιχνεύουν αυτόματα το στόχο ενώ την ίδια στιγμή καταγράφουν αρκετά κοπάδια ιχθύων, επιπλέον κάποιες συσκευές διαθέτουν υπολογιστές που ερευνούν την πορεία και την ταχύτητα των σμηνών και εμφανίζουν την πραγματική τους κίνηση σε σχέση με την ταχύτητα του σκάφους.

Πολλές ιδέες που έχουν προταθεί για την βελτίωση του εξοπλισμού, των αλιευτικών σκαφών και των συσκευών ανίχνευσης ιχθύων δεν έχουν υλοποιηθεί ακόμα. Από όσα γνωρίζουμε, η ιδέα εντοπισμού ιχθύων κάτω από στρώματα πάγου δεν έχει δοκιμαστεί ακόμα. Μόνο ένα μικρό μέρος της έρευνας που έχει εκδοθεί σχετικά με το σχεδιασμό αλιευτικών σκαφών που θα πλέουν ευκολότερα μέσα στο νερό έχει υλοποιηθεί από σχεδιαστές αλιευτικών σκαφών. Έχουν γίνει αρκετές προτάσεις για νέα σχέδια αλιευτικών σκαφών με πηγή ενέργειας τον ατμό. Οι υποστηρικτές της αρχής να λειτουργούν τα αλιευτικά σκάφη με πηγή ενέργειας τον ατμό εργάζονται σκληρά για να πείσουν την εταιρία «Auto – Mobile» να εφαρμόσει αυτήν την αρχή. Οι ιδέες να χρησιμοποιηθούν φουσκωτές αλιευτικές βάρκες μπορούν ακόμα να υλοποιηθούν.

Οι κύριοι παράγοντες που επηρέασαν την ανάπτυξη των αλιευτικών στα μέσα της δεκαετίας του '80 είναι το κόστος του εργατικού δυναμικού (που απαιτούσε μεγαλύτερο αυτοματισμό και μηχανοποίηση). Η αίτηση μικρότερων ταξιδιών για να βελτιωθεί η ποιότητα της αλιείας, καθώς και οι απαιτήσεις του πληρώματος για μεγαλύτερη ασφάλεια και άνεση (κατά την διάρκεια ή όχι της αλιείας).

Μερικά από τα εμπόδια στην ανάπτυξη των αλιευτικών σκαφών σε κάποιες περιοχές είναι διάφορα υπερβολικά και μη απαραίτητα μέτρα ενάντια στην εμπορική αλιεία που προκαλούνται κυρίως από το λανθασμένο χειρισμό και τις ημιτελείς γνώσεις (υποτίμηση του μεγέθους του εμπορεύματος), των φυσικών φαινομένων (κλιματικές διακυμάνσεις) και των αποτελεσμάτων της αλιείας (συνήθως υπερεκτίμηση πάνω στην αλιεία των εμπορευμάτων).

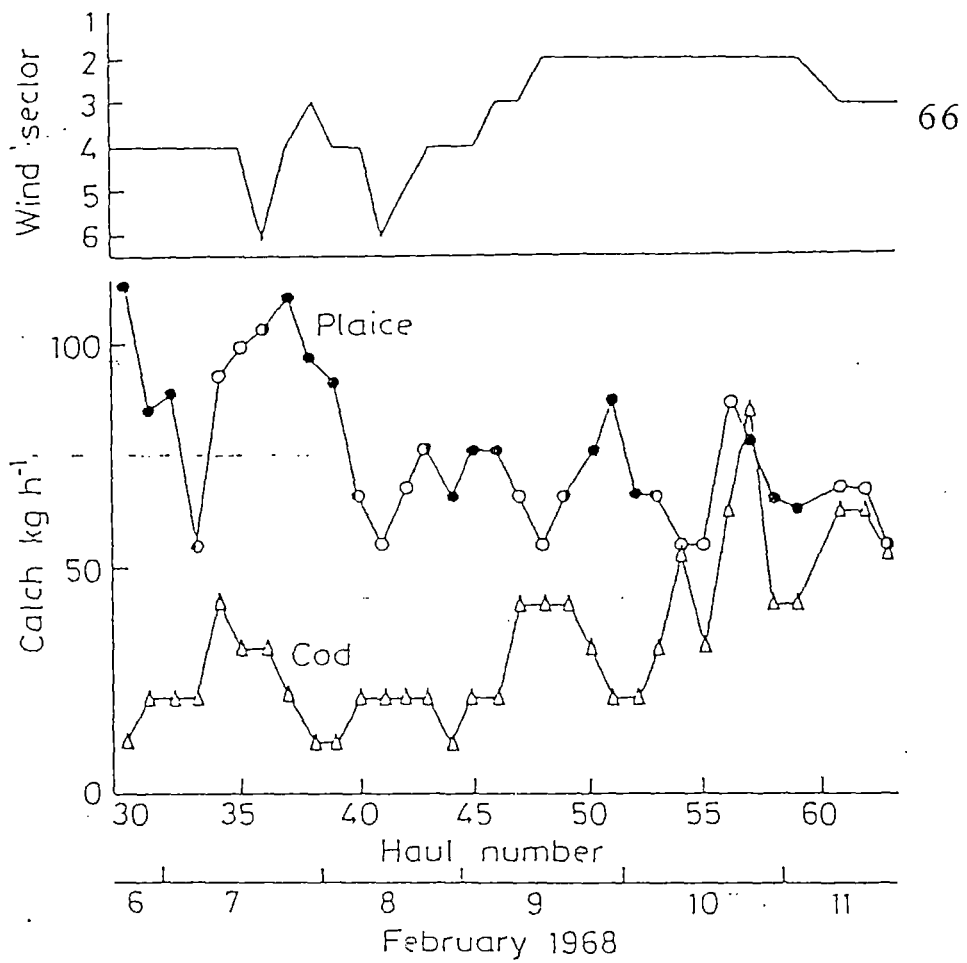


Figure 4.1 The catch rate in kg h⁻¹ of plaice and cod and the wind direction coded by sector at each haul from the logbooks of MT "Kingfish", February 1968. Haul 60 has been left out because damage occurred to the gear. 0, day; 0, night. (Scholes, 1982).

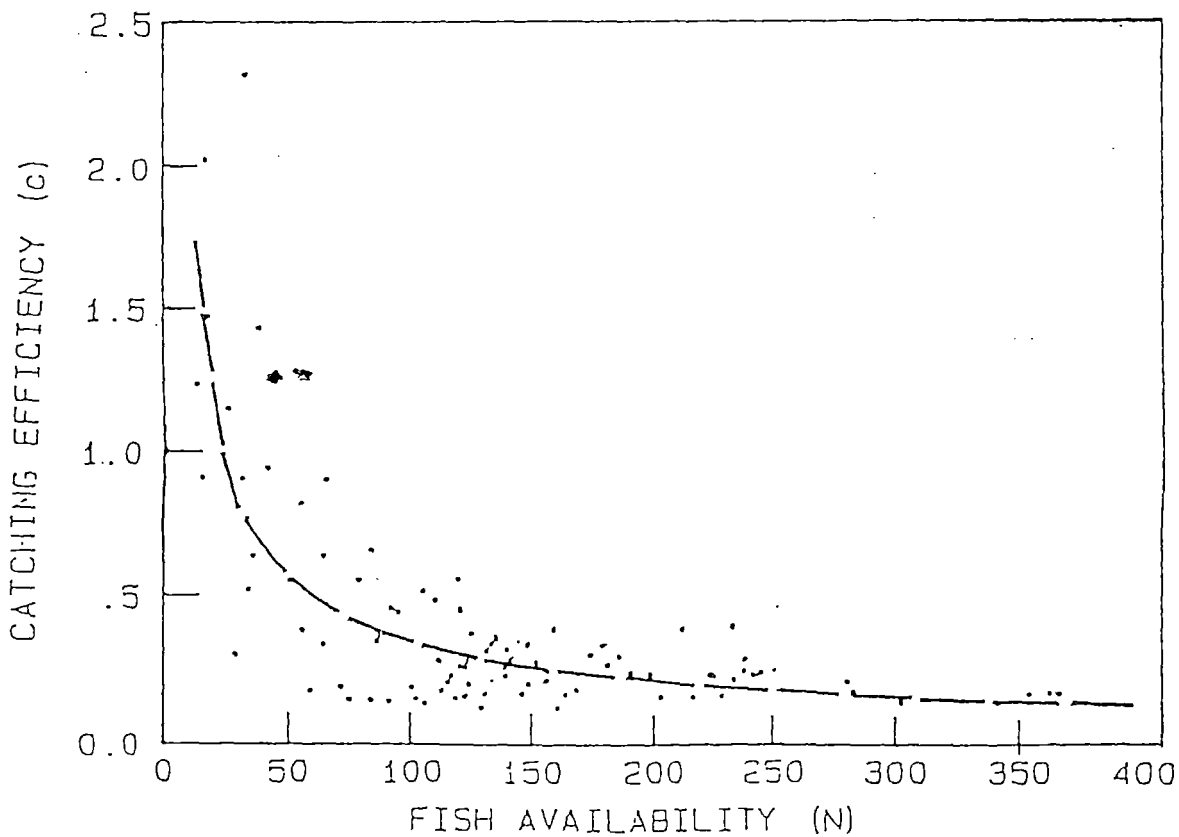


Figure 4.2 Gill net catching efficiency in relation to fish availability $\ln(c) = 2,1688 - 0,70282 \ln(N)$ (Angelsen and Olsen, 1985).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΙΚΟΝΩΝ

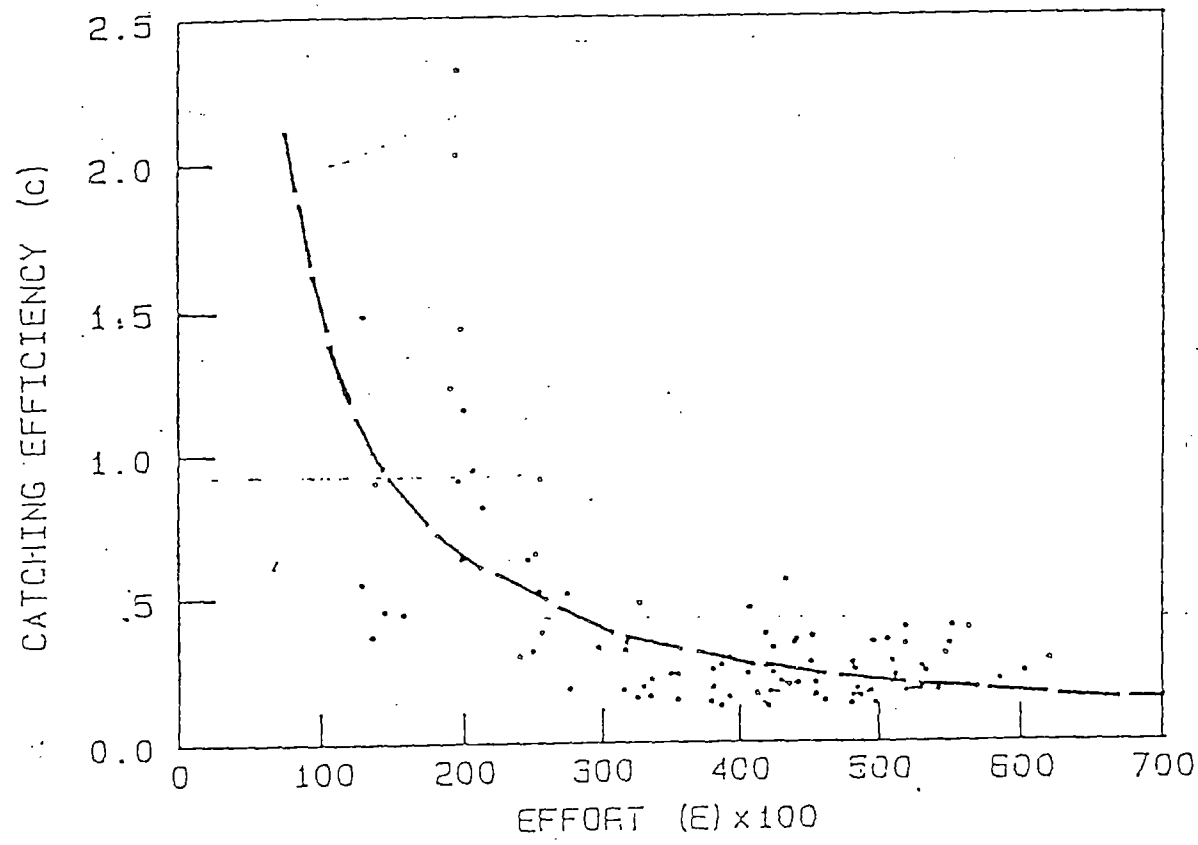


Figure 4.3 Gill net catching efficiency in relation to effort (number of nets) $\ln(c) = 11.605 - 1.2172 \ln(E)$ (Angelsen and Olsen, 1985).

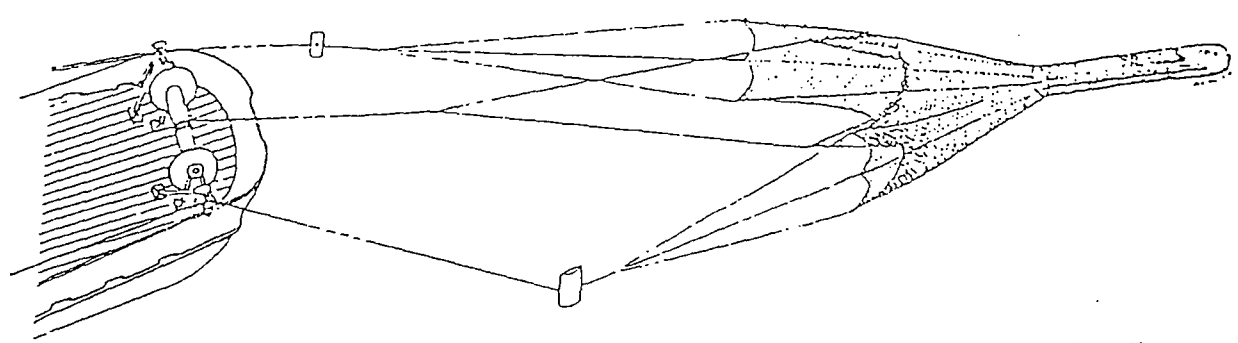


Figure 4.4 Three-warp towing system used with the "Multi-Bridle" trawl (Kristjonsson, 1971).

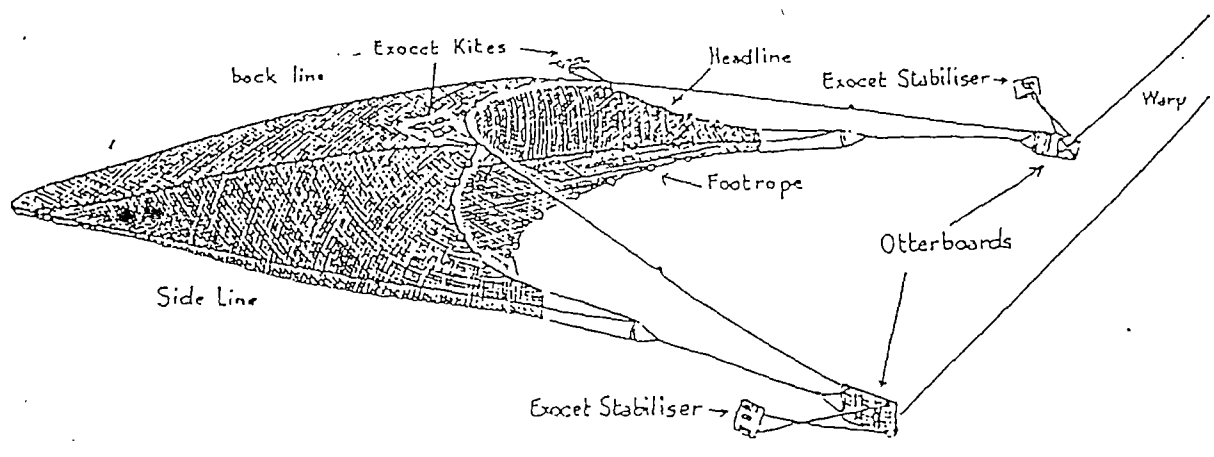


Figure 4.5 Midwater trawl with 4 Exocet shearing boards, two of which act as a kite (Kristjonsson, 1971).

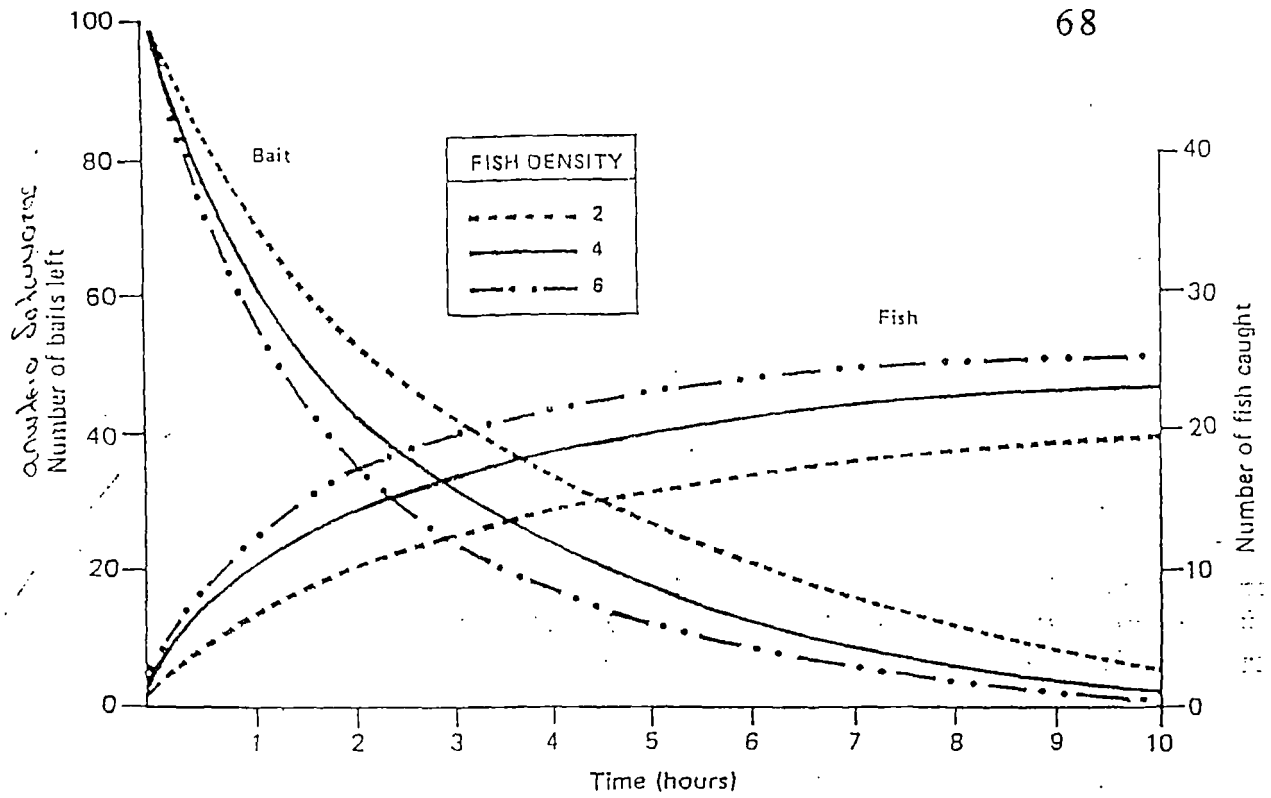


Figure 4.7 Bait loss and longline catch of fish with time at three different "effective fish densities" (2, 4, and 6). Setting time at medium feeding cycle, tidal current longitudinal to line. (Bait loss exponent = 0.03, hook spacing = 4 m, hooking rate = 0.3) (Olsen and Laevastu, 1983).

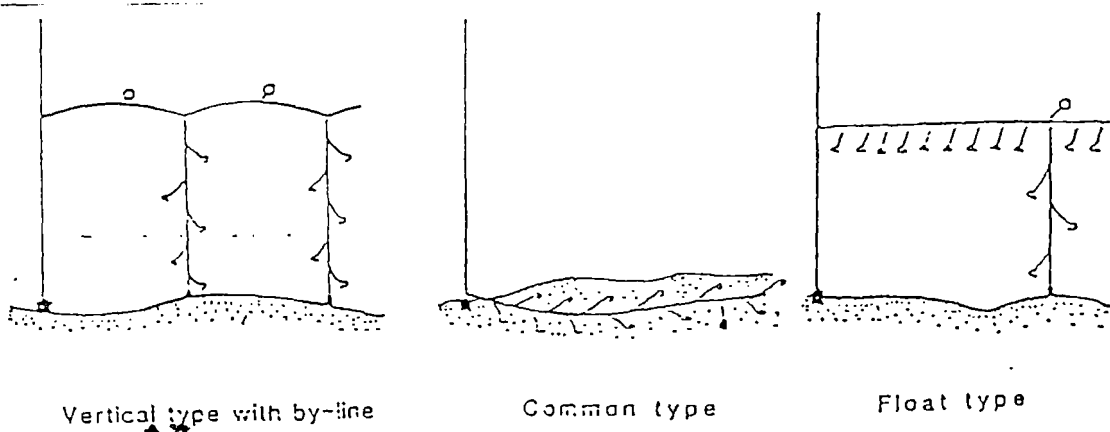


Figure 4.8 Schematic arrangement of three varieties of coastal set-line (Arimoto and Iwasaki, 1983).

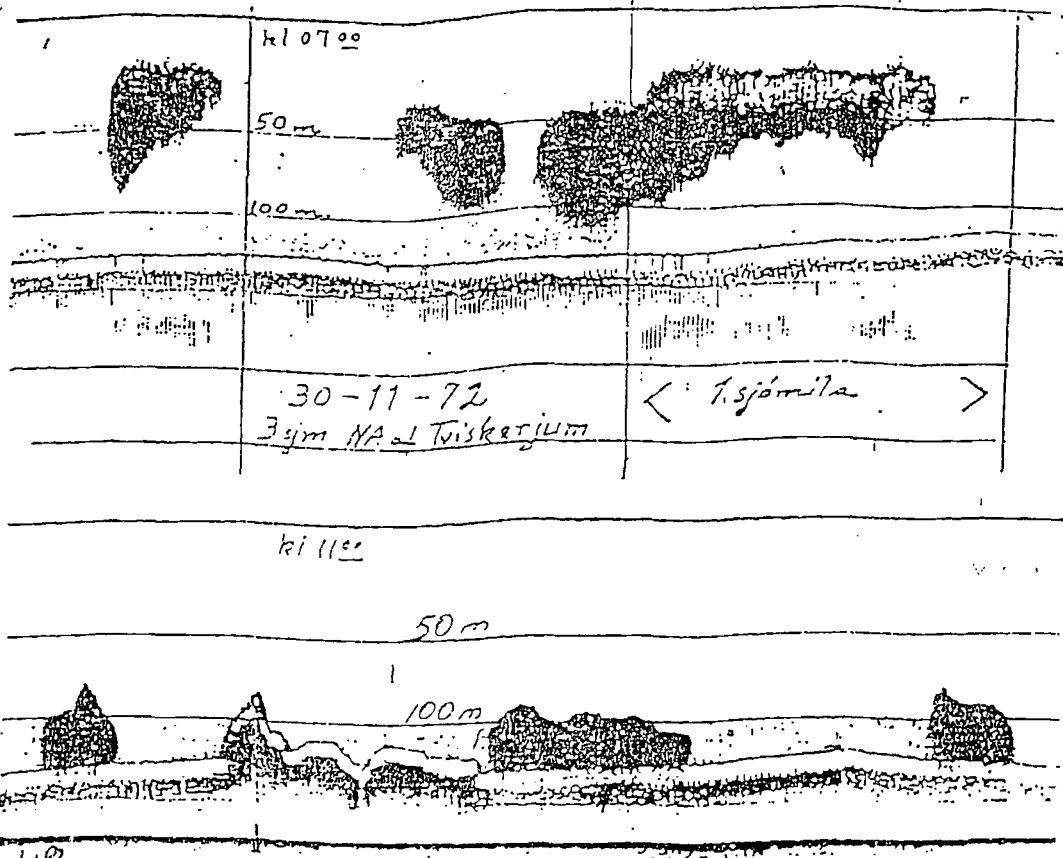


Figure 418 Echograms showing the main shoal of summer spawners. Upper section recorded in darkness, the lower in daylight. (Jakobson, 1978).

Το πάλω παραγγίχθηκε στο βουζαδι μου το υόρω στο γράς
 της μέρας

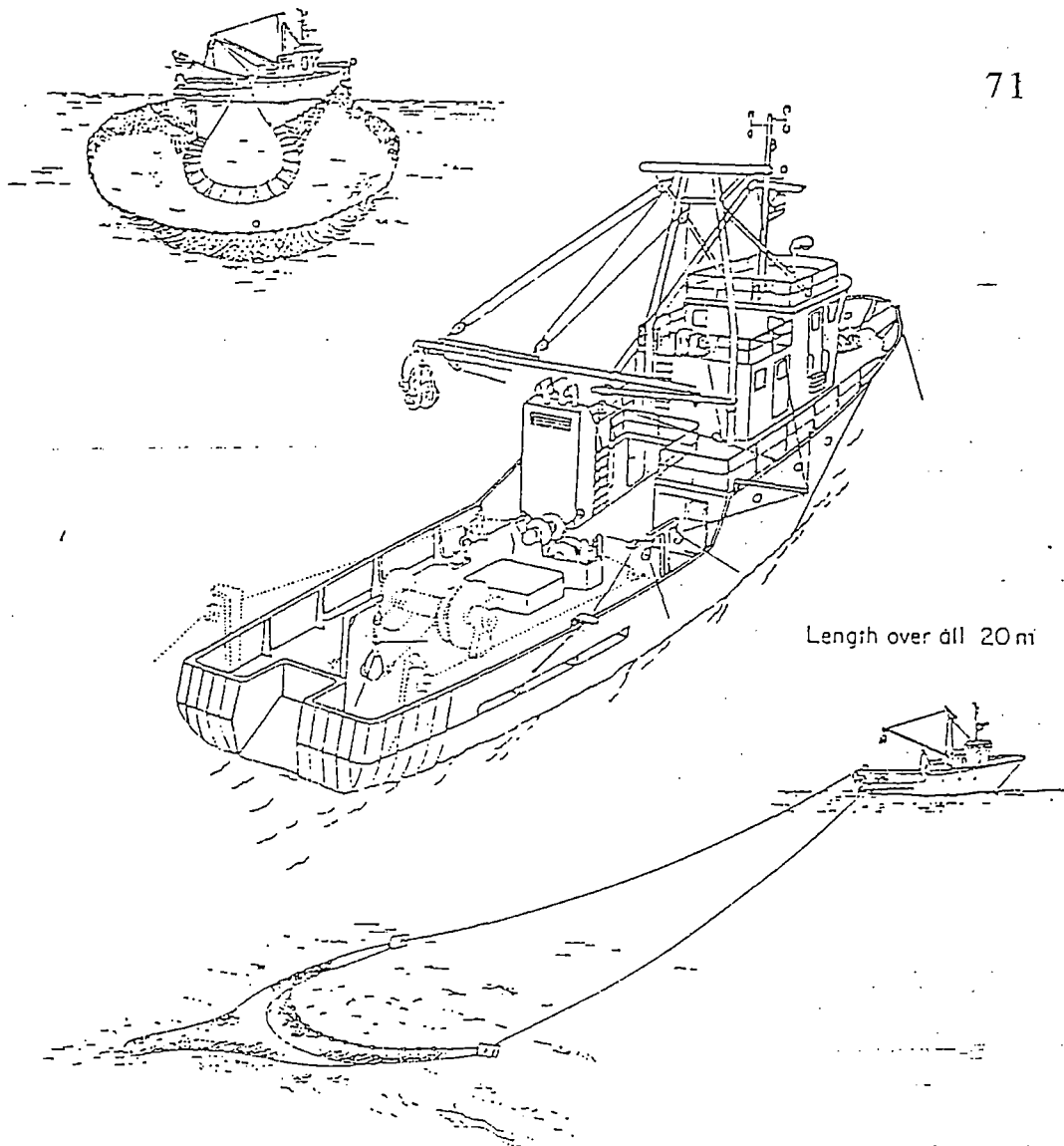
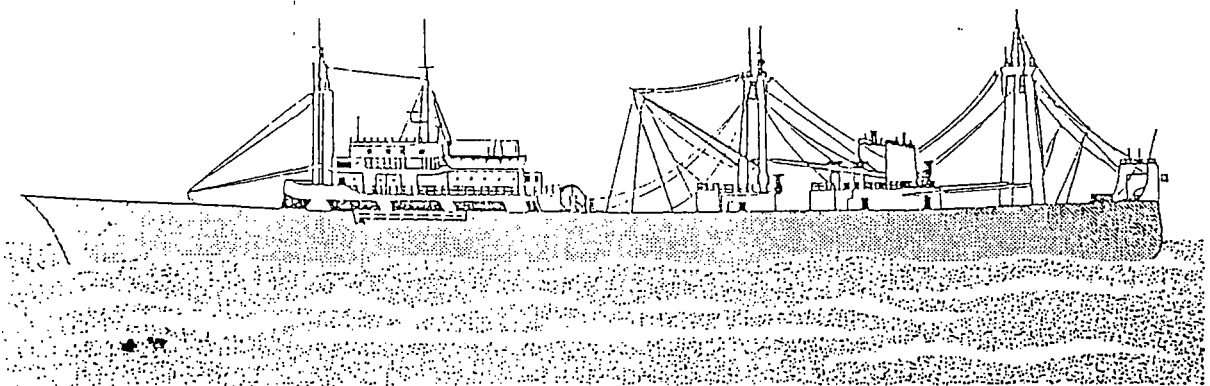


Figure 4.9 Trawler/seiner (FAO, 1985).



VESSEL CLASS: LARGE FOREIGN STERN TRAWLER

Length:	Range 280-330 feet	Typical 300 feet
Breadth:	Range 45-55 feet	Typical 52 feet
Draft:	Range 18-24 feet	Typical 22 feet
GRT:	Range 2,500-3,500	Typical 3,200
HP:	Range 2,000-4,000	Typical 3,500
Screw:	Single, variable pitched	

PRIMARY FISHERIES

pollock

TRAWLING CHARACTERISTICS

Twin 20-ton trawl winches; line speed 80 meters/second
 Trawl warp: 1½-inch diameter cable, 1,000 fathoms
 Trawl doors: Steel 3.3 m x 5.8 m 5,000 kg in air
 Towing speed: Range 3.0-5.0 knots Typical 3.5 knots

Figure 4.10 Configuration of a large foreign stern trawler operating in the U.S. portion of the eastern Bering Sea (Alverson, 1986).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ben-yami: Purse seining manual 1994.
2. Daviw, F.M (1958): An account of the fishing gear of England and Wales.
3. F.A.O. (1987): Catalogue of fishing gear designs.
4. Smith .,W,A (1966): Ropes made from Man made fibres.