

Τ.Ε.Ι ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ

Πτυχιακή εργασία
του σπουδαστή
Παγαρέμου Παντελή

“ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΛΙΕΙΑΣ”

Εισηγητής
Ν.Γ. Βλάχος

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2000

4.3 Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΑΣ ΣΤΗ ΨΕΥΔΟΥΣΑΡΙΑ ΤΗΣ Β. ΘΑΛΑΣΣΑΣ	37
4.4 Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΑCS ΣΕ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΟΥΣ ΤΟΠΟΥΣ ΑΛΙΕΙΑΣ	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ5 ^ο	46
ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΟΙΣΗ ΤΩΝ ΤΑC	46
5.1 ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΛΟΓΩ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ	47
5.2 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.	48
4.3 ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ ΛΟΓΩ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ / ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο	52
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	52
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	55
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	56

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αλιεία διαφοροποιείται από άλλες βιομηχανικές μονάδες με δυο τρόπους. Πρώτον, από το αν η χρονιά είναι παραγωγική (coal & oil) σε σχέση με τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν. Δεύτερον, η αλιεία στη θάλασσα είναι διαφορετική από χώρα σε χώρα και ενίοτε διαφοροποιείται από τις υπόλοιπες βιομηχανοποιημένες μονάδες, με αποτέλεσμα οι ερασιτέχνες ψαράδες να μην είναι σε θέση να προστατέψουν και να διασφαλίσουν τη φιλοσοφία στήριξης της αλιείας.

Ο περιορισμός αυτός γίνεται ιδιαίτερα απλός όταν το καταφύγιο των ψαριών γίνει διαθέσιμο σε όλους τους αλιείς. Αυτά τα δύο χαρακτηριστικά στην αλιεία σημαίνουν ό,τι οι ψαρότοποι πρέπει να διευθύνονται.

Η ουσία της διαχείρισης της αλιείας για να έχουμε μια συγκρατημένη παραγωγή, είναι να προλαβαίνει τα μετακινούμενα ψάρια για ένα χρόνο, ώστε να προλαμβάνονται πριν τη συλλογή τους σε μικρή ηλικία. Η αναλογία των μετακινούμενων σε σχέση με την ηλικία διαφέρει από είδος σε είδος.

Η ηλικία του ψαριού που μπορεί να συλληχθεί επηρεάζεται από το άνοιγμα του ματιού στα δίχτυα, εάν επιβάλουμε ελάχιστο μέγεθος ψαριών που μπορούν να εισαχθούν σε κλειστές περιοχές με σκοπό να προστατευτεί η αλίευση του γόνου. Παρόμοια η αναλογία του ψαριού μεταφέρεται για ένα χρόνο όπου μπορεί να ρυθμιστεί από τον περιορισμό της συλλογής ή από τον αριθμό των αλιευτικών σκαφών.

Εναλλακτική λύση, η αναλογία μπορεί να ρυθμιστεί από κάποια μέτρα τα οποία προκαλούν στην αλίευση μικρότερη αποδοτικότητα, για παράδειγμα, κλειστές περιοχές ή

κλειστές εποχές να προστατεύσουν τα ψάρια όταν αυτά είναι εύκολα να συλληθθούν, για παράδειγμα, όταν γεννούν.

Μπορεί να τακτοποιηθεί αυτή η προστασία από τους διευθυντές αλιείας, παρέχοντας ειδικές συμβουλές όπως τη θέση εξέλιξης των αποθεμάτων των ψαριών, και την κατεύθυνσή τους

Οι αντικειμενικοί στόχοι αυτής της εργασίας είναι να δώσουμε επεξηγήσεις και να εντρυφήσουμε σε όρους όπως: συλλογή και μέθοδοι αλίευσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Καθένας, θα προτιμούσε να υπάρχει μεγαλύτερη σταθερότητα στους ψαρότοπους, όμως είναι δύσκολο να επιτευχθεί, εξαιτίας των μεγάλων διακυμάνσεων στα περισσότερα αποθέματα ψαριών.

Η μέγιστη σταθερότητα θα μπορούσε να επιτευχθεί με περιορισμό ή παύση της αλιείας σε διάφορες περιοχές προκειμένου τα αποθέματα ανακάμψουν περιλαμβάνοντας κοπάδια ψαριών μεγαλύτερης ηλικίας. Ακόμα και έτσι όμως, θα υπήρχε αρκετή διαφοροποίηση, η οποία θα οφειλόταν σε φυσικές αιτίες.

Σε πολλές περιπτώσεις βρισκόμαστε στο αντίθετο άκρο π.χ. για πολλά αποθέματα ψαριών στον Β.Δ. Ατλαντικό, με μεγάλα ποσοστά αλιείας και αποθέματα που βασίζονται μόνο σε 1 ή 2 χρόνια ανάκαμψης. Αυτά δίνουν έμφαση στις διακυμάνσεις με αποτέλεσμα να κάνει πολύ πιο δύσκολη την πρόβλεψη για ακρίβεια στην αλιεία.

Αν η αλιεία είναι σταθερή, τότε η Συνολική Επιτρεπόμενη Αλιεία (TAC), θα ποικίλει από χρόνο σε χρόνο, εξαιτίας των διαφορετικών "στρατολογήσεων". Για τη χαμηλή εκμετάλλευση αποθεμάτων θα ήταν δυνατό να παραμείνει το TAC σταθερό.

Το βασικό πρόβλημα έγκειται στο ότι είναι αδύνατο να συνυπάρξουν την ίδια στιγμή συνεχής αλιεία και συνεχής προσπάθεια. Μια ουσιαστική μείωση της αλιευτικής έντασης (περίπου 40%), θα βοηθούσε στη βελτίωση της σταθερότητας, όμως το "ιδανικό είναι άπιαστο". Η αποδοτικότητα του ψαρέματος βασίζεται στην αναλογία της "ψαριάς" η οποία βασίζεται στο μέγεθος των αποθεμάτων.

Για να μεγιστοποιήσουμε την αποδοτικότητα, όπως επίσης της σταθερότητας πρέπει να μειωθεί στο 0 η

προσπάθεια αλιείας για να αποδώσει το μεγαλύτερο δυνατό απόθεμα.

Αυτό δεν είναι απίθανο να αποτελεί ένα αποδεκτό αντικειμενικό σκοπό. Συνολικές αποδόσεις μπορούν να μεγιστοποιηθούν διατηρώντας την αλιεία σ' ένα μέτριο επίπεδο, έτσι ώστε η αναλογία θανάτων απ' την αλιεία να μην είναι διπλάσια απ' ότι η αναλογία θανάτου από φυσικές αιτίες. Οι μεγάλες οικονομικές αποδόσεις (ΜΕΥ), μετά την αφαίρεση του κόστους αλιείας, θα μπορούσαν να επιτευχθούν σ' ένα χαμηλότερο επίπεδο αλιευτικής έντασης.

Στην πράξη, κάποιοι ψαράδες μπορούν να επιτύχουν αποδοτικό ψάρεμα όταν η συνολική αλιευτική ένταση είναι πολύ υψηλή. Οι δυνάμεις της αγοράς τείνουν να οδηγήσουν τις αλιευτικές προσπάθειες σε επίπεδα πολύ πιο πέρα απ' αυτά που θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως επιθυμητά. Αυτές οι φυσικές οικονομικές δυνάμεις μπορούν να οδηγήσουν σε επίπεδα εκμετάλλευσης σε σημείο καταστροφής των αποθεμάτων. Επίσης, η συντήρηση, απαιτεί την αλιεία να πραγματοποιείται σε μερικά επίπεδα. Έτσι η αποδοτικότητα, η παραγωγικότητα και η ανθεκτικότητα απαιτούν συγκρατημένη αλιευτική προσπάθεια.

Τελικά, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε πως τα πλεονεκτήματα της αλιευτικής προσπάθειας όπως : μεγαλύτερα αποθέματα, υψηλότερες αποδόσεις, βελτιωμένη σταθερότητα - μπορούν να πραγματοποιηθούν και να διατηρηθούν μόνο αν η αλιευτική προσπάθεια τεθεί υπό έλεγχο.

1.1 ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ

Όλοι συμφωνούν πως η σταθερότητα στους ψαρότοπους θα ήταν καλό πράγμα. Οι καλλιεργητές ψαριών θα επιθυμούσαν συνεχείς εφοδιασμούς και οι ψαράδες θα επιθυμούσαν συνεχείς "ψαριές" και εισοδήματα έτσι ώστε να επενδύσουν τα κέρδη στην ανανέωση του στόλου τους.

Δυστυχώς, κανείς δεν έχει πει στα ψάρια τι θα 'πρεπε να κάνουν, και τα περισσότερα στοκ στον Βόρεια Ατλαντικό έχουν τεράστιες διακυμάνσεις, κυρίως εξαιτίας της διαφοροποίησης του αριθμού των νεαρών ψαριών που στρατολογούνται στ' αποθέματα κάθε χρόνου.

Αυτό συμβαίνει επειδή μόνο μια μικρή αναλογία επί τοις εκατό (%) των αυγών που παράγονται κάθε χρόνο, επιβιώνει μικρός αριθμός αυγών οπότε η αλιευτική παραγωγή θα μειώνεται. Οποιαδήποτε μικρή αλλαγή σ' αυτό το τεράστιο ποσοστό θανάτων σημαίνει μια μεγάλη αλλαγή στον τελικό αριθμό των επιζώντων. Οι διακυμάνσεις οφείλονται - όπως πιστεύεται - σε ανεπαίσθητες αλλαγές στις καιρικές συνθήκες και στα θαλάσσια ρεύματα σε συγκεκριμένες εποχές του χρόνου.

Στο σχήμα 1 (παράρτημα), φαίνεται ο αριθμός των νεαρών βακαλάων που στρατολογήθηκε στο απόθεμα της Βόρειας Θάλασσας απ' το 1960 έως 1988. Ο αριθμός ποικίλει σημαντικά από χρόνο σε χρόνο πολύ συχνά είναι μεγαλύτερος απ' το διπλάσιο, ή λιγότερος απ' το μισό. Τα στοκ των βακαλάων συχνά παρουσιάζουν μεγαλύτερη διαφοροποίηση απ' τα περισσότερα στοκ.

Στο σχ. 2(παράρτημα) υπάρχει ένα άλλο παράδειγμα της μουρούνας στη Β.Α. Αρκτική Θάλασσα. Εδώ υπάρχουν επίσης μεγάλες διακυμάνσεις στη στρατολόγηση, οι οποίες όμως είναι πιο συστηματικές. Ο αριθμός των νεαρών ψαριών

φαίνεται να "κάνει κύκλους", σε μια περίοδο 6 - 7 χρόνων. Δεν γνωρίζουμε τους λόγους αυτής της συμπεριφοράς. Και στις δύο περιπτώσεις υπάρχουν κάποιες μακροχρόνιες αλλαγές, με "καλή στρατολόγηση" πριν το 1975, και όχι τόσο καλή από κει και μετά.

Ποιες είναι όμως οι συνέπειες αυτών των διαφοροποιήσεων στη στρατολόγηση ;

Πρώτον, σημαίνει ότι το μέγεθος των ψαριών ποικίλει - και αν η αναλογία θανάτου των ψαριών είναι υψηλή, έτσι ώστε να υπάρχουν αρκετά μεγαλύτερα ψάρια, τότε το μέγεθος του αποθέματος μπορεί να ποικίλει πολύ.

Το σχ. 3 δείχνει τι θα είχε συμβεί στο απόθεμα βακαλάου αν υπήρχε μια μέτρια αναλογία θανάτου από αλιεία 30% την περίοδο 1961-1990. Με μια χαμηλότερη αναλογία θανάτου, θα υπήρχε μεγαλύτερο απόθεμα και μικρότερες διακυμάνσεις σχ. 4 αν θέλαμε μέγιστη σταθερότητα για το απόθεμα δεν θα έπρεπε να υπάρχει αλιεία και έτσι οι θάνατοι να οφείλονται μόνο σε φυσικές αιτίες.

Μερικές φορές από χρόνο σε χρόνο οι διακυμάνσεις είναι αρκετά μικρές και χωρίς αλιεία. Στην πρώτη εικόνα η αναλογία θανάτου 30% είναι πιο κοντά στην πραγματική κατάσταση - στην πραγματικότητα, η αναλογία θανάτου είναι πολύ πιο υψηλή (70%) και τα' αποτελέσματα φαίνονται στο σχήμα 5 .

Η αλιευτική αναλογία είναι ανάλογη με το μέγεθος του στοκ. Έτσι ένα στοκ που ποικίλει σημαίνει πως ποικίλλουν και οι αλιευτικές αναλογίες, και αυτό σημαίνει πως ποικίλλουν και τα εισοδήματα των ψαράδων. Αυτή ήταν πάντα η κατάσταση, πολύ πριν τα TAC ενσωματωθούν στην Κοινή Πολιτική Αλιείας και θα παραμείνει έτσι.

Ας δούμε τι σημαίνει αυτό για την αλιεία και τα TAC. Το σχήμα 6 δείχνει πως θα ήταν η αλιεία τα τελευταία 30

χρόνια εάν ψαρεύαμε με υψηλό ρυθμό όλο αυτό τον καιρό. Με ένα σχετικά χαμηλό επίπεδο ψαρέματος, παίρνοντας όπως στο σχ. 7. Δυστυχώς αυτό το επίπεδο αλιείας ανταποκρίνεται σ' ένα 75% μείωση της αλιευτικής προσπάθειας. Πιο ρεαλιστικά μπορούμε να δούμε τι θα συνέβαινε σ' ένα 40% μείωση της προσπάθειας αλιείας (σχήμα 8).

1.3.ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Η σταθερότητα είναι ένας πιθανός αντικειμενικός στόχος στη διαχείριση των ψαρότοπων. Η αποδοτικότητα μιας αλιευτικής προσπάθειας εξαρτάται απ' το πόσα ψάρια υπάρχουν στην θάλασσα. Μπορούμε να υπολογίσουμε πόσα ψάρια θα υπάρχουν σε μέγεθος που να ευνοεί την αλιεία τους, από ένα δεδομένο μέγεθος ψαριών ενός χρόνου (σχ. 9).

Φυσικά το μέγεθος του στοκ μειώνεται καθώς αυξάνεται η αλιευτική πίεση. Αν θέλουμε να μεγιστοποιήσουμε την αποδοτικότητα του ψαρέματος, θα πρέπει να μειώσουμε το συνολικό ποσοστό αλιείας στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο. Αυτό σημαίνει ότι ο τελευταίος ψαράς δεν έχει ανταγωνιστές - οπότε θα τα πάει περίφημα.

Άλλος αντικειμενικός στόχος - εφοδιασμός ψαριών. Μπορεί να το υπολογιστεί, όπως απεικονίζεται στο σχήμα 10. Καθώς αυξάνεται η αλιευτική προσπάθεια απ' το μηδέν, στην αρχή οι ψαριές αυξάνονται αναλογικά. Όμως πολύ σύντομα αρχίζουν να μειώνονται. Και μετά απ' αυτό φτάνουν στο τελευταίο επίπεδο απ' όπου δεν μπορούν να εφοδιαστούν με ψάρια απ' την αλιευτική προσπάθεια.

Αν κάποιος συνεχίζει ν' αυξάνει την αλιευτική προσπάθεια πέρα απ' αυτό το σημείο στην πραγματικότητα θα πιάσει λιγότερα ψάρια. Έτσι, αν θέλουμε μέγιστη απόδοση, πρέπει να υπάρχει μετρημένη αλιευτική πίεση. Στην πράξη, δεν θέλουμε η θνησιμότητα των ψαριών να είναι διπλάσια από τη θνησιμότητα που οφείλεται σε φυσικά αίτια (περίπου 20% κάθε χρόνο).

Αυτό το επίπεδο αλιείας, που θα 'δινε μια maximum απόδοση από ένα δεδομένο επίπεδο στρατολογημένων ψαριών, περιγράφεται με το γράμμα F_{max} . Πάντως, η αυξημένη αλιευτική προσπάθεια σημαίνει αυξημένο αριθμό ψαράδικων, περισσότερους ψαράδες, περισσότερα καύσιμα.

Το MEY (Μηχανική Οικονομική Απόδοση) έχει ως σκοπό τη λιγότερη αλιευτική προσπάθεια σε σχέση με τα κέρδη. Μπορείτε να υπολογίσουμε το $F_{0.1}$ (MEY). Είναι αρκετά δημοφιλές σαν αντικειμενικός στόχος διαχείρισης σε μερικά μέρη του κόσμου (π.χ. Καναδάς) και ανταποκρίνεται σε χαμηλές αξίες αλιευτικής θνησιμότητας, λιγότερο όμως απ' το F_{max} .

Σ' ένα συνολικό χαμηλό επίπεδο αλιευτικής θνησιμότητας ή αποδοτικότητά του θα ήταν πολύ υψηλή. Στην πραγματικότητα ένας ψαράς μπορεί να έχει απόδοση ακόμα και όταν η αλιευτική πίεση είναι πολύ πιο υψηλή απ' το $F_{0.1}$. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα η αλιευτική πίεση να αυξηθεί σε πολλά στοκ.

Η ανθεκτικότητα των αποθεμάτων, και οι "ψαριές" που μπορούν ν' αποδώσουν, είναι ένας άλλος δυναμικός αντικειμενικός στόχος για τη διαχείριση. Οι διαδικασίες που οδηγούν στην κατάρρευση (καταστροφή) των αποθεμάτων είναι δύσκολο να κατανοηθούν.

Γνωρίζουμε ότι μηδενικό στοκ σημαίνει μηδέν στρατολόγηση αλλά συνήθως υπάρχει δυσκολία στο ν' αποφασιστεί το επίπεδο στο οποίο πρέπει να φτάσει το

στοκ πριν το ρίσκο αποτυχίας της στρατολόγησης γίνεται πολύ σοβαρό. Όμως δεν υπάρχει αμφιβολία ότι στις περισσότερες περιπτώσεις, για να είμαστε λογικά σίγουροι ότι η φυσική θνησιμότητα είναι σε χαμηλό επίπεδο και υπάρχει σταθερότητα (ανθεκτικότητα) χρησιμοποιείται ο χαρακτήρας Fmed.

Συνοψίζοντας, υπάρχουν δύο πιθανοί αντικειμενικοί στόχοι για την υψηλή αλιευτική προσπάθεια : η εργασία και τα ατομικά κέρδη για μικρά χρονικά διαστήματα. Όλοι οι υπόλοιποι πιθανοί αντικειμενικοί στόχοι που έχουμε αναφέρει - μέγιστα συνολικά κέρδη, υψηλή σταθερότητα, ανθεκτικότητα (μικρός κίνδυνος καταστροφής), αποδοτικότητα, υψηλό μέγεθος αποθέματος - φαντάζουν μέτριοι.

Είναι σίγουρο πως όλοι αντιλαμβανόμαστε ότι η αλιεία, ο θάνατος και ο αφανισμός των νέων ψαριών έχει αρνητικές επιπτώσεις για το απόθεμα καθώς και για το μέλλον των ψαρότοπων που βασίζονται στην αλιεία. Αυτό αποτελεί ένα ιδιαίτερα σοβαρό πρόβλημα για τους βακαλάους της Β. Θάλασσας (σχ. 11).

Υπάρχει επίσης και κάτι άλλο που πρέπει να σημειωθεί. Υποθέτοντας πως δεχόμαστε το γεγονός πως πρέπει να μειωθεί η αλιευτική προσπάθεια π.χ. 30% του μέγιστου για να αυξηθεί το μέγεθος του στοκ, να βελτιωθεί η αποδοτικότητα η σταθερότητα κ.λ.π. Για πόσο καιρό πρέπει να παραμείνει η αλιευτική προσπάθεια σ' αυτό το επίπεδο πριν αυξηθεί και άλλο;

Αν αυτή η προσπάθεια διατηρηθεί για αρκετά χρόνια τότε θ' αρχίσουν να φαίνονται τα' αποτελέσματα. Οι ψαρότοποι θα γίνουν πιο αποδοτικοί και όλοι θα θέλουν να αυξήσουν τα εισοδήματά τους, π.χ. αγοράζοντας ένα νέο σκάφος. Αλλά αν γίνει αυτό τότε η προσπάθεια (η αλιευτική) θ' αυξηθεί, και μετά από 1-2 χρόνια θα φτάσει

στο επίπεδο απ' όπου είχε ξεκινήσει. Η αλήθεια είναι ότι για να διατηρηθούν "υγιή" τα αποθέματα των ψαριών σημαίνει ότι πρέπει να υπάρχει μόνιμος περιορισμός της αλιευτικής προσπάθειας, σ' ένα χαμηλότερο επίπεδο απ' αυτό που επιβάλλουν οι δυνάμεις της αγοράς.

Για τους ψαρότοπους θα μπορούσαμε να πούμε πως η τιμή της αποδοτικότητας είναι να υπάρχει αιώνιος περιορισμός. Αυτό μπορεί να είναι ένα μη επιθυμητό αποτέλεσμα όμως έτσι πρέπει να γίνει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΛΙΕΙΑΣ

2.1 ΓΙΑΤΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ

Η αλιεία περιλαμβάνει μόνο τα ψάρια που είναι διαθέσιμα για τη συλλογή, όταν οι άνθρωποι και τα σκάφοι είναι διαθέσιμα και ικανά να τα συλλέξουν και να τα επεξεργαστούν και όταν η αγορά προετοιμάζεται να τα αγοράσει σε μια τιμή που να αξίζει τον κόπο. Έτσι η υγιής αλίευση πρέπει να υπολογιστεί από την συλλογή των ψαριών, από την βιωσιμότητα των σκαφών με τα οποία αλιεύσαμε, τα κέρδη και η απασχόληση των υποψήφιων ανθρώπων που απασχολούνται στη βιομηχανία.

Καθώς σε πολλές αληθινές καταστάσεις στη ζωή, η ύπαρξη περισσότερων από έναν τρόπο υπολογισμένων επιτυχιών στην αλιεία εννοεί ότι η συγκριτική υγεία θα φανεί διαφορετική από άνθρωπο σε άνθρωπο. Επομένως δεν θα υπάρξει καμία "καλή κατάσταση" για την αλιεία. Παρ' όλα αυτά μπορεί να είναι καλό και πιθανό να βρεθούν κάποιες καταστάσεις συγκροτημένες και αποδεκτές ώστε να συμβιβαστούν από όλες τις απόψεις σε πολλούς ανθρώπους ανήσυχα.

Είναι προφανές από μία ανάγνωση της ιστορίας της αλιείας ότι τέτοιες λογικές συμβιβάσιμες λύσεις δεν περιλαμβάνονται φυσικά. Πραγματικά σε πολλές καλοντοκουμανταρισμένες υποθέσεις η κατάσταση είναι εκτινόμενες από τις οποίες η αλιεία είναι μη υγιής από όλες τις απόψεις (μη συλλογή, όχι ψάρια, όχι σκάφη, όχι ψαράδες).

Βέβαια ο οικονομικός φιλελευθερισμός πολιτικά δεν μπορεί να *relied upon* να εξασφαλίσει επιτυχημένες

αλιεύσεις, και κάποιος τύπος αλιευτικής διαχείρισης είναι γενικά απαραίτητος.

2.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το συμπέρασμα είναι ότι οι διευθύνσεις αλιείας είναι απαραίτητο να απαιτούν τις αιτίες για το τι ακριβώς πρέπει να προσπαθήσουν να πετύχουν. Αυτό που πρέπει να έχει πραγματοποιηθεί για πολλά χρόνια είναι οι συλλογές από τα αποθέματα ψαριών υπακούουν στο νόμο της ελαττωμένης επιστροφής.

Έτσι εάν δύο φορές από τα πολλά σκάφη πάνε για ψάρεμα για αποθεματικά ψάρια η συλλογή γίνει σε μακρά περίοδο τότε δεν θα είναι και τα δύο μεγάλα πραγματικά, είναι πολύ πιθανό ότι η συνολική συλλογή μπορεί να είναι πραγματικά μικρότερη. Το σχήμα 12 δείχνει μια τυπική παραγωγική καμπύλη, σε σχέση ανάμεσα στην ισοδύναμη ψαριά και στην απόδοση της μακράς περιόδου αλίευσης.

Σ' αυτό το σχήμα ανέρχεται η αλίευση της θέσης B που είναι διπλάσια από το A και το μισό από το C. Εάν η ανερχόμενη αλίευση αυξάνεται από το A στο B (αύξηση 100%). Η παραγωγή στη μακρά περίοδο αυξάνεται από 170.000 τόνους σε 210.000 τόνους, η αύξηση αυτή είναι μόνο 24%. Εάν η ανερχόμενη αλίευση ξανά αυξηθεί σε ποσοστό 100% από το B στο C τότε η μακρά περίοδος συλλογής πέφτει απότομα στους 145.000 τόνους, η μείωση επέρχεται στο 31%.

Πρέπει να είναι tressed ότι η απόδοση μπορεί να συζητηθεί σε σχέση με τη μακρά περίοδο συλλογής : η μικρή περίοδος της απόδοσης διπλασιάζεται κατά την ανερχόμενη αλίευση που πρέπει να αυξηθεί στην συλλογή αλλά δεν μπορεί να συγκρατηθεί. Η αλίευση με τη μέγιστη απόδοση

παριστάνεται στην καμπύλη απόδοσης (το σημείο B στο σχήμα 1) και καλείται Μέγιστη Συγκράτηση Απόδοσης (ΜΣΑ). Τα επίπεδα της αλίευσης προσπαθούν να αυξηθούν υψηλότερα από αυτά του B που θεωρήθηκαν σαν υπεραλίευση. Το σημείο D παρουσιάζει την εξαφάνιση της αλίευσης.

2.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Η τακτική η οποία μεγιστοποιείται στη μακρά περίοδο συλλογής από την αλιεία δεν μπορεί να εξετάσει το ιδανικό, ούτε τις ιδιοκτήτες των σκαφών ή τους ψαράδες οι οποίοι καταλαμβάνουν τα μέτρα της επιτυχίας σε χρήματα και εργασία.

Πως μπορούν αυτά τα κριτήρια της επιτυχίας να επηρεάσουν την ανερχόμενη αλιεία που περιγράφεται στο Σχήμα 13, η οποία δείχνει τα κόστη και τα κέρδη που μπορούν να συσχετίζονται με την αλιεία που περιγράφεται στο Σχήμα 12. Η καμπύλη κερδών μας δείχνει τις αναλογίες αύξησης της ανερχόμενης αλιείας. Με άλλα λόγια διπλασιάζεται η ανερχόμενη αλιεία με αποτέλεσμα τον διπλασιασμό του κόστους. Η καμπύλη κερδών μας δείχνει την αρχική αύξηση ακολουθώντας από μια πτώση.

Τα κέρδη αυξάνονται πολύ απότομα και η πτώση είναι πολύ αργή από την συλλογή που φαίνεται στην καμπύλη απόδοσης στο σχήμα 12 αυτό επειδή το κεφάλαιο αξίας του ψαριού φροντίζεται και ρυθμίζεται από το επίπεδο για την προμήθεια. Η διαφορά ανάμεσα στην καμπύλη κόστους και στην καμπύλη κερδών είναι το καθαρό κέρδος. Αυτό που μπορεί να φανεί είναι αυτό το μέγιστο ή ένα κοντινό σημείο.

Μάλλον από το σημείο B το οποίο B το οποίο όπως είδαμε νωρίτερα είναι το επίπεδο της αλίευσης στο οποίο η συλλογή είναι στο μέγιστο επίπεδο. Η συλλογή στο σημείο A κάποιες φορές ονομάζεται μέγιστη οικονομική απόδοση.

Σ' αυτό το ιδιαίτερο παράδειγμα, οι δύο καμπύλες τέμνονται σε ένα σημείο C. Σε αυτό το σημείο η αλιεία μόλις σπάει ομοιόμορφα όπου δεν είναι επωφελής κατάσταση από τη συλλογή που είναι καλή. Παρακάτω είναι αυξανόμενη και δεν υπάρχει κέρδος. Ωστόσο οι αλιεύσεις είναι πολύ ανταγωνιστικές επιχειρήσεις και επειδή ο περιορισμός της αλιείας από μια εταιρία ή χώρα θα άφηνε απλά κάποιο περιθώριο για επέκταση για τους ανταγωνιστές, ήταν ή είναι για κατευθύνσεις αλίευσης πρώτο ομοιόμορφο σημείο σπασίματος.

Η υπερκεφαλαιοποιημένη κατάσταση μπορεί να είναι το καλύτερο για μεγαλύτερη απασχόληση για τους ψαράδες αλλά δεν είναι μεγαλύτερη για τα κέρδη τους. Από τα πολλά σημεία απόψεων επέρχεται τη μείωση σε πλήρη αλιευτικά επίπεδα μπορεί να φαίνονται επιθυμητά.

1.4 Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΩΝ ΣΤΟΧΩΝ

Από αυτούς τους παράγοντες είναι καθαροί και διαφορετικού ενδιαφέροντος που δεν είναι αρεστεί. Ικανοποιεί ταυτόχρονα σε ένα λεπτομερές επίπεδο της αλιείας. Αυτή η τακτική επομένως θα είναι πολύ συμβιβάσιμες ανάμεσα σε διάφορα ενδιαφέροντα.

Αυτή είναι η εργασία για τους διευθυντές αλιείας να αναζητούν τέτοιο συμβιβασμό και ερμηνεία στην διευθυντική δράση. Στην πρακτική αυτό είναι το όριο να είναι δύσκολο ιδιαιτέρως για την διεθνή αλιεία. Διάφορες χώρες εμπλέκονται στην αλιεία, έχουν διαφορετικές σχέσεις

κόστους και κέρδους και θα δώσουν διαφορετική βαρύτητα διάφοροι αντικειμενικοί στόχοι. Εξαιτίας αυτής της έλλειψης συμφωνίας στους διευθυντικούς αντικειμενικούς στόχους και επειδή οι μη βιολογικοί αντικειμενικοί στόχοι είναι σπάνια ποσοτικοποιημένοι η βιολογική έννοια του MSY¹ τείνει να αποδεκτή.

Η στρατηγική της προσπάθειας να κατορθώσει η παραγωγή είναι ωστόσο μετριασμένη στην πρακτική, σε αυτή τη περίπτωση υπερεκμετάλλευση αλιείας από την πραγματοποίηση ότι η απότομη μείωση από τα υψηλά επίπεδα σε αλιευτικά να MSY επίπεδα αλιείας μπορεί να είναι υπερβολικά διασπαστικά στην μικρή περίοδο.

Παρόμοια για την ανάπτυξη της αλιείας όπου αυξάνεται η αλίευση μπορούμε να περιμένουμε βέβαια ότι θα είναι μια καλή ιδέα να περιοριστεί αναλογικά η ανάπτυξη δίκαια με μικρό ποσοστό αυξάνοντας σε σειρά αποφεύγοντας να προχωρήσουμε περισσότερο απ' ότι πρέπει στους αντικειμενικούς στόχους. Για αυτούς τους λόγους οι μακροπεριοδικοί αντικειμενικοί στόχοι της διευθυντικής αλιείας είναι συνήθως γρήγοροι όπως την επίτευξη του MSY αλλά οι μικροπεριοδικοί αντικειμενικοί στόχοι είναι γρήγοροι όπως κάποιο ποσοστό αλλαγής από το επίπεδο εξέλιξης στην αλιευτική δραστηριότητα.

1.5 ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΟΙ ΚΑΙ ΑΜΕΣΟΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Η έννοια της αλιευτικής δραστηριότητας θα γίνει κατανοητή σε διάφορες περιόδους με διαφορετικούς ανθρώπους. Ο ιδιοκτήτης του σκάφους μπορεί να μετρήσει τα σκάφη, ή ίσως πιο σωστά να χειριστεί τα έξοδα. Σε κάθε ενδιαφερόμενο στην απασχόληση στη βιομηχανική αλιεία μπορούν να συσχετιστούν οι αριθμοί των εργαζομένων

αντρών σαν ψαράδες ή με βοηθητικούς εργάτες. Στους επιστήμονες αλιείας, ωστόσο, νοείται το επίπεδο της αλιευτικής θνησιμότητας στο αλιευτικό απόθεμα.

Παράδοξα, αντί να παραπέμψει σε θανάτους ψαριών, ο ακριβής επιστημονικός καθορισμός της αλιευτικής θνησιμότητας παραπέμπει στην επιβίωση. Αυτός ο καθορισμός είναι "ο αρνητικός φυσικός λογάριθμος σε αναλογία από τα ψάρια επιβίωσης αλιευμένα μέσα σε ένα χρόνο".

Αυτή η εγγύηση περιπλέκει και μπερδεύει τους ειδικούς. Εάν το καταλαβαίνεις αυτό μπορείς να παραλείψεις τις επόμενες λίγες παραγράφους μαρκάροντάς τις με μια οριακή γραμμή. Εάν δεν το καταλαβαίνεις αυτό και σιχαίνεσαι τα μαθηματικά μπορείς επίσης να το παραλείψεις και να μαρκάρεις τις παραγράφους, αλλά πρώτον κοίταξε το σχήμα 13 το οποίο δείχνει την ποσότητα την οποία οι επιστήμονες καλούν αλιευτική θνησιμότητα (συνήθως σημειώνεται με το F) και συσχετίζεται με την αναλογία των ψαριών που επιβίωσαν κατά την αλίευση.

Σ' αυτό μπορείς να σημειώσεις ότι εάν έχει την αξία επιβίωσης των ψαριών περίπου 0,7 τότε τα μισά άρια επιβίωσαν, αλλά εάν το διπλασιάσεις γίνεται 1,4 τότε μόνο το 1/4 των ψαριών επιβίωσαν. Μπορείς να δεις επίσης ότι υψηλότερα είναι η αλιευτική θνησιμότητα και χαμηλότερα είναι η αλιευτική επιβίωση.

Ο ορισμός της αλιευτικής θνησιμότητας δίνεται παρακάτω μπορεί να φαίνεται μπερδεμένος, μη ειδικός, αλλά πραγματικά κάνει μία σπουδαία συμφωνία με αίσθημα. Από τότε που κατάλαβαν την αλιευτική θνησιμότητα είναι μάλλον βασικό σε μια συζήτηση από διευθυντές αλιείας ότι είναι άξιο να προβληματίζονται λίγο για να το καταλάβουν.

Όταν εμείς πρώτοι σκεφτήκαμε σχετικά με την θνησιμότητα των ψαριών εμείς συνήθως σκεφτόμαστε την

αναλογία θανάτωσης. Για παράδειγμα ένας συγκεκριμένος στόλος ψαρέματος μπορεί να σκοτώσει το 60% ενός συγκεκριμένου αλιευτικού αποθέματος κάθε χρόνο. Στην πρακτική δεν είναι πολύ χρήσιμο να εξετάσεις την αναλογία θανάτωσης, επειδή τέτοιες αναλογίες δεν μπορούν να προστεθούν μαζί.

Για παράδειγμα εάν ο στόλος σκοτώσει 60% και διπλασιαστεί, φανερά αυτό δεν μπορεί να σκοτώσει 120% των ψαριών. Ακόμα χρησιμοποιώντας δηλητήρια ή εκρηκτικές ύλες μόνο 100% των ψαριών μπορούν να σκοτώσουν ! Τι συμβαίνει σε τέτοια περίπτωση που ο στόλος σκοτώνει το 60% των ψαριών που απομένουν 40% ζουν και 60% από το 40% σκοτώνονται από το άλλο μισό, απομέναν το 16% του συνολικού όγκου ζωντανών ψαριών. Έτσι η αναλογία των σκοτωμένων ψαριών από τον συνολικό στόλο είναι 84%.

Μπορούμε να δούμε τους ρυθμούς αυτούς μέσω της περιγραφικής θνησιμότητας σε αναλογίες θανάτωσης που είναι πολύ σκληρές για να είναι κατάλληλες. Το ποσοστό επιβίωσης είναι μερικό κατάλληλο από το ποσοστό επιβίωσης των αλιευμάτων των δύο σκαφών, Σκάφος Α και Σκάφος Β μαζί, είναι απλό ότι η παραγωγή σε αναλογία επιβίωσης κάθε σκάφους είναι ξεχωριστή.

Έτσι :

$$\text{Ποσοστό επιβίωσης A και B} = \text{ποσοστό επιβίωσης A} \ll \ll \text{B.}$$

(ποσοστό επιβίωσης A και B) = λογάριθμος (ποσοστό επιβίωσης A)

$$+ \ll (\ll \ll \text{B}).$$

Επιβίωση είναι η πρόσθεση δυο λογαρίθμων για να εξάγουμε τον λογάριθμο του ολικού ρυθμού επιβίωσης. Αυτό είναι κατάλληλο αλλά ο λογάριθμος της αναλογίας (ο οποίος είναι πάντοτε λιγότερο από 1) είναι αρνητικός, έτσι είναι

χρήσιμο να χρησιμοποιήσουμε τον λογάριθμο και να πάρουμε έναν θετικό αριθμό.

Για διάφορους τεχνικούς λόγους είναι επίσης χρήσιμο να χρησιμοποιούμε φυσικούς λογάριθμους μάλλον από λογάριθμους που έχουν σαν βάση το 10 που συνήθως διδάσκονται στα σχολεία. Αυτό είναι συνηθέστερο να γράφεται σαν \ln έτσι εμείς έχουμε μία νέα εξίσωση.

$$\ln (\text{ποσοστό επιβίωσης } A \text{ και } B) = - \ln (\text{ποσοστό επιβίωσης } A)$$

$$= - \ln (\text{ποσοστό επιβίωσης } B)$$

Τώρα αυτός ο αρνητικός φυσικός λογάριθμος του ποσοστού επιβίωσης έχει μόλις καθοριστεί σαν αλιευτική θνησιμότητα.

$$FA = - \ln (\text{ποσοστό επιβίωσης } A).$$

Λαμβάνοντας υπόψη την εξίσωση σε περίοδο αναλογικής επιβίωσης χρειάζεται να πάρουμε τον αντίστροφο του λογάριθμου για κάθε μεριά της εξίσωσης. Ο αντίστροφος φυσικός λογάριθμος είναι ο λειτουργικός εκθέτης ο οποίος για μία αξία x γράφεται συνήθως σαν e^x ή $\text{Exp}(x)$. Από αυτό βγαίνει και η αντίστροφη σχέση :

$$\text{Exp}(\ln x) = x$$

Αντικαθιστώντας έχουμε:

$$\text{Exp}(-FA) = \text{Exp}(\ln (\text{ποσοστό επιβίωσης } A))$$

$$= \text{ποσοστό επιβίωσης } A.$$

Για να γίνει κατανοητό παραθέτουμε ένα παράδειγμα: Εάν το 60% είναι τα ψάρια που θανατώθηκαν από τα σκάφη, 40% επιβίωσαν, έτσι η αλιευτική θνησιμότητα F δίνεται από τη σχέση:

$$F = - \ln (40/100) = 0,9163$$

Εάν διπλασιάσουμε τα σκάφη θα πάρουμε αλιευτική θνησιμότητα :

$$0,9163 + 0,9163 = 1,8326$$

και η νέα εξίσωση των επιζώντων ατόμων είναι :

$$\text{Exp} (- 1,8326) = (16/100) = 16\%$$

1. Όπου MSY = Μέγιστη Ανεκτή Απόδοση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΡΕΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ ΨΑΡΙΩΝ

Προκειμένου να δώσουν συμβουλή για το TAC, οι ιχθυολόγοι χρειάζεται ν' αποκαλύψουν την τρέχουσα κατάσταση του αποθέματος. Χρειάζεται επίσης να ανακαλύψουν ποια θα ήταν η καλύτερη για το απόθεμα. Όπως και ο πλοηγός του πλοίου, χρειάζεται να βρουν που είναι και που θέλουν να πάνε πριν μπορέσουν να υπολογίσουν την πορεία.

Τόσο η τρέχουσα κατάσταση όσο και η καλύτερη κατάσταση του αποθέματος μπορούν να αναλογιστούν μ' αυτή την αναλογία αναφορικά με το γεωγραφικό πλάτος της θνησιμότητας και του γεωγραφικού μήκους του ποσού των ψαριών.

Δυστυχώς είναι αδύνατο να υπολογίσουμε άμεσα πόσα ψάρια υπάρχουν στη θάλασσα, έτσι το πρόβλημα της εκτίμησης αυτών των νούμερων χρειάζεται έμμεση προσέγγιση. Αυτός ο τομέας του φυλλαδίου εξηγεί πως τα διαθέσιμα δεδομένα χρησιμοποιούνται για να υπολογίσουμε αυτές τις συντεταγμένες.

3.1 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΑΛΙΕΙΑΣ

Τα πιο σημαντικά είδη δεδομένων είναι εκείνα που περιγράφουν την εμπορική αλιεία. Το βάρος τῶν ψαριών που πιάνονται καθώς και το που πιάνονται είναι σίγουρα τα πιο κρίσιμα αντικείμενα, για τα οποία πρέπει να συλλέξουμε δεδομένα.

Σημαντικός είναι επίσης ο υπολογισμός των ψαριών σε κάθε περιοχή. Για να είναι πιθανοί οι ακριβείς προσδιορισμοί, το συνολικό εμπορεύσιμο πιάσιμο από

οποιοδήποτε απόθεμα ψαριών θα πρέπει να υποδιαιρεθεί από όλες τις χώρες σε νούμερα ψαριών ανά ηλικία. Αυτό μπορεί να γίνει εάν οι συμμετέχουσες χώρες μετρούν δείγματα από τα εμπορεύσιμα ψάρια τακτικά (Εικ. 14) και εάν βρίσκουν τις ηλικίες των αντιπροσωπευτικών δειγμάτων σε κάθε μήκος.

Οι μετρήσεις δίνουν μια εκτίμηση του αριθμού των ψαριών σε κάθε μήκος που πιάνονται από μια χώρα. Τότε, γνωρίζοντας την ηλικία των ψαριών, κάθε αριθμός ψαριών σε οποιοδήποτε μήκος μπορεί να μετατραπεί σε αριθμό ψαριών σε κάθε ηλικία. Είναι πιθανό να καθορίσουμε τις ηλικίες επειδή πολλά είδη ψαριών που πιάνονται στα Ευρωπαϊκά νερά φέρουν κάποια στοιχεία για την ηλικία τους στη δομή του σκελετού τους ή στα λέπια τους.

3.2 ΑΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Οι εμπορικές στατιστικές είναι η βασική πηγή δεδομένων για τον προσδιορισμό του αποθέματος. Αυτό συμβαίνει επειδή συσχετίζονται άμεσα με το πρόβλημα υπολογισμού της θνησιμότητας. Όμως υπάρχουν ερωτήσεις τις οποίες οι εμπορικές στατιστικές δεν απαντούν και χρειάζονται δεδομένα από την έρευνα των αλιευτικών σκαφών.

Πράγματι, σε μερικές περιπτώσεις, όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμα εμπορικά δεδομένα, τα δεδομένα από την έρευνα των σκαφών ίσως αποτελέσουν τη μόνη βάση για να κάνουμε προσδιορισμούς. Αυτό είναι ιδιαίτερα πιθανό ν' αφορά την περίπτωση, όπου ένας καινούριος αλιευτικός τόπος αναπτύσσεται, όπως είναι αυτός για τα μπλε μικρά ψάρια (που μοιάζουν με μπακαλιάρο) στα δυτικά της Βρετανίας.

Μπορεί όμως και να συμβαίνει, όταν ένας τόπος αλιείας κλείνει π.χ. η ρέγγα στη Βόρεια θάλασσα τα

τελευταία χρόνια. Μερικά από τα πιο χρήσιμα ερευνητικά δεδομένα για λόγους προσδιορισμού είναι τα αποτελέσματα πειραμάτων (με ετικέτες), ερευνών με αυγά, ερευνών με μικρά ψάρια, ηχητικών ερευνών και ερευνών με ψάρια του πυθμένα.

Το πείραμα με ετικέτες συνίσταται στο χαρακτηρισμό μεγάλων αριθμών ψαριών στη θάλασσα χρησιμοποιώντας ένα από τα βασικά είδη ετικέτας. Τα ψάρια αριθμούνται ατομικά, ούτως ώστε να εντοπίζεται η προέλευση του κάθε ψαριού από την ετικέτα, ενώ οι λεπτομέρειες του ψαριού (μήκος, θέση κ.λ.π.), όταν ξανα-αιχμαλωτίζεται από τους ψαράδες, μπορούν να συγκριθούν με εκείνες την ώρα του πιασίματος.

Τέτοια αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στα πρώιμα στάδια προσδιορισμού του αποθέματος, όταν είναι απαραίτητο να αποφασίσεις για τη θαλάσσια περιοχή στην οποία κατοικεί το απόθεμα. Έτσι δείχνουμε για παράδειγμα ότι ο βακαλάος της Βόρειας θάλασσας είναι ξεχωριστός από το βακαλάο Faroe.

Τα αποτελέσματα από τα πειράματα αυτά ισχύουν επίσης για τον καθορισμό ανάμεικτων ποσοστών μεταξύ των διαφορετικών αποθεμάτων ψαριών. Σε άλλες περιπτώσεις τα αποτελέσματα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να ερευνηθούν τα ποσοστά θνησιμότητας και τα μεγέθη του πληθυσμού.

Οι ηχητικές έρευνες αναζητούν τον προσδιορισμό του μεγέθους του πληθυσμού των πελαγικών ειδών, χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό βυθοσκόπησης για την αποτύπωση της πυκνότητας των ψαριών. Αυτό είναι δύσκολο, ειδικά όταν διάφορα είδη βρίσκονται στην ίδια περιοχή. Ακόμη κι όταν τα είδη βρίσκονται σε σχετική απομόνωση, όπως είναι τα μπλε μικρά είδη ψαριών (blue whiting) στα δυτικά των Βρετανικών νησιών, είναι δύσκολο

να απαιτήσουμε ακριβείς εκτιμήσεις για την αφθονία εξαιτίας του μεγέθους της περιοχής που ερευνείται, των λογιστικών προβλημάτων της δειγματοληψίας και των τεχνικών προβλημάτων στην ερμηνεία των ηχο - σημάτων που λαμβάνονται από τα ερευνητικά σκάφη αλιείας.

Παρ' όλα αυτά, τέτοιες εκτιμήσεις μπορούν να είναι πολύτιμες στον καθορισμό προληπτικών επιπέδων πιασίματος, τα οποία στοχεύουν στην προστασία του αποθέματος, ενώ γίνονται και πιο ακριβείς υπολογισμοί.

Η έρευνα των αυγών είναι ένας ακόμη τρόπος για τον υπολογισμό του μεγέθους του πληθυσμού των ψαριών. Τα περισσότερα είδη ψαριών (η ρέγγα είναι μια αξιοσημείωτη εξαίρεση) παράγουν αυγά, τα οποία επιπλέουν και αναπτύσσονται στο πλαγκτόν.

Σε μια έρευνα των αυγών, το δίκτυ που σέρνει / πιάνει το πλαγκτόν βρίσκεται στην περιοχή, όπου τα ψάρια γεννούν και ο συνολικός αριθμός αυγών που αυτά παράγουν στη διάρκεια του χρόνου υπολογίζεται. Με δεδομένη τη γνώση για το νούμερο των αυγών που ένα θηλυκό ψάρι παράγει στη διάρκεια του χρόνου υπολογίζεται.

Με δεδομένη τη γνώση για το νούμερο των αυγών που ένα θηλυκό ψάρι παράγει στη διάρκεια του χρόνου, είναι έπειτα πιθανό να υπολογισθεί ο αριθμός των ενήλικων θηλυκών ψαριών στον πληθυσμό. Ο συνολικός αριθμός των ψαριών μπορεί μετά να υπολογισθεί χρησιμοποιώντας τη σχετική αναλογία των ενήλικων θηλυκών προς τα ενήλικα αρσενικά και όλα τα νέα ψάρια που βρίσκονται πιασμένα.

Οι έρευνες για τα ψάρια του πυθμένα είναι μια προσπάθεια να υπολογίσουμε άμεσα την αφθονία των ψαριών που βρίσκονται στον πυθμένα χρησιμοποιώντας ένα δίκτυ του πυθμένα ως ερευνητικό όργανο. Με την ετήσια επανάληψη των ερευνών, είναι πιθανό να κατευθύνουμε τις αλλαγές που παρουσιάζει η πληθώρα των ψαριών ανά

ηλικία και με τον τρόπο αυτό υπολογίζεται η θνησιμότητα άμεσα.

Όλη η δουλειά των ερευνητικών σκαφών αναπόφευκτα υποφέρει από το συγκριτικά μικρό ποσό δείγματος που μπορεί να επιτευχθεί, έτσι οι υπολογισμοί που βασίζονται σ' αυτό τείνουν να είναι λιγότερο ακριβείς από εκείνους που βασίζονται σε μεγαλύτερα ποσά δειγμάτων από το απόθεμα των ψαριών, το οποίο δίνεται από τις μελέτες των εμπορικών στόλων.

Παρ' όλα αυτά τέτοιες έρευνες είναι πολύ χρήσιμες για την απόκτηση εκτιμήσεων, στις οποίες δεν υπάρχουν εμπορικά δεδομένα και για τη χορήγηση διασταυρωμένων ελέγχων. Σε μερικές περιπτώσεις κάποιες εκτιμήσεις, που γίνονται με τρόπο διαφορετικό από τον προαναφερθέντα, μπορούν να συνδυαστούν για να δώσουν έναν πιο ακριβή προσδιορισμό του αποθέματος από εκείνον που θα είχαμε με τη χρήση μιας μεθόδου. Φυσικά, καθώς η εμπειρία μας τόσο για το απόθεμα όσο και για τα δεδομένα αυξάνει, βελτιώνεται σε ακρίβεια η εκτίμηση του αποθέματος.

3.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΨΑΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Για να είμαστε ικανοί να προβλέψουμε μελλοντικά πιασίματα οι επιστήμονες πρέπει να υπολογίσουν πόσα ψάρια ανά ηλικία βρίσκονται στη θάλασσα τώρα και τι αναλογία από κάθε ηλικιακή ομάδα θα πιαστεί ανά χρόνο.

Οι άνθρωποι συχνά εκπλήσσονται όταν ακούνε, πόσο καιρό μπορούν να ζήσουν τα ψάρια. Για παράδειγμα, η μεγάλη πλατέσσα βρίσκεται κανονικά στην ηλικία των 20 χρόνων, ενώ υπάρχουν είδη 30 ετών ή και περισσότερα, τα οποία είναι άγνωστα. Ένα άλλο χαρακτηριστικό των

αποθεμάτων, που συχνά προκαλεί έκπληξη, είναι η μεγάλη απόκλιση στον αριθμό ψαριών που εισέρχονται κάθε χρόνο στο τόπο αλιείας. Για παράδειγμα, ο αριθμός βακαλάων που διανύουν τον πρώτο χρόνο της ζωής τους στη Β. Θάλασσα το 1967 ήταν περίπου 33 φορές μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο το 1969.

Αυτά τα δύο χαρακτηριστικά καθιστούν τη γνώση για τη δομή της τρέχουσας ηλικίας του πληθυσμού πολύ σημαντική, καθώς υπολογίζουμε τις μελλοντικές αλλαγές του πιασίματος. Είναι σημαντικό, επίσης, να ξέρουμε τις αλλαγές που θα γίνουν ως προς το βάρος καθώς και τις αλλαγές που θα γίνουν στα μικρά ψάρια (στους γόνους) καθώς μεγαλώνουν.

Οι αλλαγές που παρατηρούνται στα αποθέματα μετά τα στάδια της κάμπιας και του γόνου οφείλονται κυρίως στα πιασίματα (θνησιμότητα ψαριών), έτσι είναι σημαντικό να γνωρίζουμε την απόκλιση που παρουσιάζει η θνησιμότητα από ομάδα σε ομάδα.

Προκειμένου να υπολογίσουμε πόσα ψάρια υπάρχουν στη θάλασσα, οι ιχθυολόγοι αρχίζουν με τον υπολογισμό των ψαριών που υπήρχαν μερικά χρόνια πριν. Αυτό συνήθως γίνεται με τη χρήση μιας μεθόδου που είναι γνωστή ως <<ανάλυση cohort>>. Το cohort είναι ένα άλλο όνομα για το γόνο ή για τα ψάρια που βρίσκονται στο 1^ο έτος, και γεννιούνται σε συγκεκριμένο χρόνο.

Ο μπακαλιάρος που γεννήθηκε το 1970 είναι ένα τέτοιο είδος (cohort). Ήταν μηδενός χρόνου το 1970, ενός έτους το 1971 κ.λ.π. Οι αναλύσεις αυτές γίνονται με τη χρήση του συνολικού πιασίματος σε κάθε ηλικία ζωής. Οι πληροφορίες αυτές είναι διαθέσιμες, επειδή τα τελευταία χρόνια πολλές χώρες έχουν συλλέξει δεδομένα κατ' αυτόν τον τρόπο.

Είναι έτσι δυνατό να αποκτήσουμε το συνολικό διεθνές πιάσιμο αυτού του είδους σε κάθε ηλικία. Με βάση τα δεδομένα αυτά είναι απλό να συλλέξουμε το συνολικό ανά έτος πιάσιμο των διαφόρων ετήσιων - τάξεων.

Αναλογιζόμενοι μόνο ένα απ' αυτά η τάξη του 1970 του βακαλάου της Β. Θάλασσας, θα έδινε για παράδειγμα δεδομένα από το 1971, όταν ήταν ενός έτους μέχρι το 1980, που θα ήταν 10 ετών. Το πρόβλημα συνεπώς είναι να ανακατασκευάσουμε τον αριθμό των ψαριών σε κάθε μέρα γέννησης (αρχίζοντας από την 1^η Ιανουαρίου). Εάν το ψάρεμα ήταν η μόνη αιτία θνησιμότητας, τότε τα πράγματα θα ήταν πολύ ξεκάθαρα, αφού

Αριθμός (ηλικία 9) - Πιάσιμο (ηλικία 9) - Αριθμός (ηλικία 10)

(εξίσωση 1).

Εάν ο αριθμός των 10 χρόνων βακαλάων από την ηλικιακή ομάδα του 1970 ήταν γνωστός στη 1^η Ιανουαρίου 1980, τότε θα ήταν απλό να χρησιμοποιήσουμε την εξίσωση (1) για να υπολογίσουμε τον αριθμό των εννιά χρόνων βακαλάων στη 1^η Ιανουαρίου 1979. Μια παρόμοια με την εξίσωση (1) θα έδινε τον αριθμό της ηλικίας των 8 στη 1 Ιανουαρίου 1978 και τα λοιπά.

Ο αριθμός των δεκάχρονων βακαλάων το 1980 δεν είναι φυσικά γνωστός από την αρχή, αλλά είναι πιθανό να τον υπολογίσουμε με την εξίσωση (1). Για το βακαλάο της Β. Θάλασσας μια έξυπνη υπόθεση θα ήταν ότι ο αριθμός των δεκάχρονων ψαριών στη 1^η Ιανουαρίου 1980 ήταν 2 φορές ο αριθμός που πιάστηκε το 1980. Χρησιμοποιώντας αυτή την υπόθεση, είναι δυνατό να υπολογίσουμε τους αριθμούς των ψαριών στην ηλικία των 9, των 8 κ.ο.κ. Ο πίνακας 2 δείχνει το συνολικό διεθνές πιάσιμο του βακαλάου της Β. Θάλασσας από την τάξη του 1970 και τους αριθμούς που προκύπτουν σε κάθε ηλικία,

υποθέτοντας ότι ο αριθμός του 10-ετούς βακαλάου στη 1/1/80 ήταν διπλάσιος του αριθμού που πιάστηκε. Η στήλη (Α) αυτού του πίνακα δείχνει ότι, με την υπόθεση αυτή, ο αριθμός των ψαριών 1 έτους στη 1/1/71 ήταν 355.018.000. Είναι σαφές ότι αυτό θα άλλαζε ελάχιστα, εάν χρησιμοποιούνταν μια διαφορετική υπόθεση για τον αριθμό των 10 χρόνων ψαριών.

Για παράδειγμα, εάν υποθέτουμε ότι υπήρχαν στην πραγματικότητα διπλάσιοι 10-χρονοι βακαλάοι στη 1/1/80, τότε ο υπολογισμός του αριθμού των (1) έτους ψαριών θα ήταν 355.108.000. Δηλαδή η αρχική εκτίμηση θα ήταν αυξημένη μόνο κατά 0,03%. Φαίνεται λοιπόν ότι ο υπολογισμός των γόνων αλλάζει πολύ λίγο από τον υποτιθέμενο αριθμό των 10χρονων ψαριών.

Οι εκτιμήσεις που έγιναν παραπάνω περιφρονούν, ωστόσο, τους φυσικούς θανάτους, για παράδειγμα εκείνους που προκαλούνται καθώς τα ψάρια τρώγονται από άλλα ψάρια. Οι θάνατοι αυτοί μπορούν να θεωρηθούν μάλλον ως επίπεδο έκπτωσης στις επιχειρήσεις. Για το βακαλάο της Β. Θάλασσας ενώ δεν υπήρχε ψάρεμα, οι αριθμοί θα μειωνόταν κατά 18% κατά χρόνο¹.

Έτσι οι 8χρονοι βακαλάοι στη 1/1/78 είναι αυτά που επιβίωσαν από τα ψάρια της 1/1/77, μειωμένοι κατά 18% εξαιτίας των φυσικών θανάτων. Από την άλλη, το πιάσιμο έγινε κατά μέσο όρο στη μέση του χρόνου, έτσι στην πραγματικότητα είναι οι επιζήσαντες από τα ψάρια της 1/1/77 μειωμένοι κατά 9,5% από φυσικούς θανάτους.

Αυτό έπεται ότι, εάν οι αριθμοί των 8χρονων αυξάνονται κατά συντελεστή $100/(100-18)$, το οποίο ισοδυναμεί σε 1,22 και τα πιασίματα αυξάνονται κατά συντελεστή $100/(100-9,5)$, το οποίο ισοδυναμεί σε 1,10, τότε η εξίσωση (1) μπορεί να ξαναγραφτεί, αφού ληφθούν υπόψη

και οι φυσικοί θάνατοι του βακαλάου της Β. Θάλασσας. Η καινούργια εξίσωση είναι :

Αριθμός (ηλικία 9) - Πιάσιμο (ηλ. 9) 1,10 = αριθμός (ηλ.10) 1,22 (εξίσωση 2)

Η εξίσωση 2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί, όπως και η εξίσωση 1. Όπως και πριν, τον αριθμό των 10χρονων βακαλάων θα πρέπει να τον υποθέσουμε. Η στήλη (B) του πίνακα 2 δείχνει τους τελικούς αριθμούς του βακαλάου της τάξης του 1970 στη Β. Θάλασσα.

Με τον τρόπο αυτό είναι πιθανό να υπολογίσουμε πόσα ψάρια υπήρχαν στη θάλασσα ανά ηλικία τα προηγούμενα χρόνια. Οι πληροφορίες αυτές είναι εξαιρετικά πολύτιμες, εφόσον επιτρέπει σε άλλες πληροφορίες σχετικά με την αφθονία να αξιολογηθούν σε απόλυτους αριθμούς. Για παράδειγμα το ποσοστό πιασίματος του εμπορικού στόλου αυξάνει όταν η εκμεταλλεύσιμη βιομάζα των ψαριών είναι ψηλή και μειώνεται, όταν είναι χαμηλότερη.

Είναι επομένως δυνατό να αξιολογήσουμε αυτές τις αλλαγές στα επίπεδα πιασίματος και να δούμε πως το μέγεθος της εκμεταλλεύομενης βιομάζας έχει αλλάξει τα τελευταία χρόνια. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν εν συνεχεία να χρησιμοποιηθούν για τη διόρθωση των αρχικών εκτιμήσεων για τον αριθμό των ψαριών στην ηλικία του τελευταίου χρόνου, που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση cohort. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατό να εκτιμήσουμε τον αριθμό των ψαριών ανά ηλικία, τα οποία πιάνονται τον τελευταίο χρόνο και για τα οποία υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα και μπορούμε να υπολογίσουμε τη θνησιμότητα.

Σαφώς, τα αποτελέσματα από την ανάλυση του cohort είναι θεμελιώδη για τον προσδιορισμό του αποθέματος κι αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι ιχθυολόγοι τονίζουν τη σημασία της κατάλληλης καταγραφής και δειγματοληψίας

των δεδομένων της εμπορικής αλιείας : δεν είναι αλχημιστές που μπορούν να φτιάξουν χρυσό από τα απορρίμματα.

3.4 Η ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΥΤΕΡΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΝΟΣ ΤΟΠΟΥ ΑΛΙΕΙΑΣ

Το καλύτερο παράδειγμα για να εξηγήσουμε τον τρόπο με τον οποίο οι επιστήμονες αποφασίζουν για το επίπεδο θνησιμότητας είναι το εξής :

Τα σχήματα 16 και 17 δείχνουν τι συμβαίνει σ' ένα φανταστικό απόθεμα ψαριών σε 2 διαφορετικά επίπεδα ψαρέματος. Τα ψάρια αυτά (square fish) ζουν 4 χρόνια, μέχρι να γεννήσουν και να πεθάνουν. Τα ψάρια αυτά έχουν βάρη 1,4 και 9 Kg αντίστοιχα.

Τα διαγράμματα δείχνουν τους αριθμούς που πιάνονται, τους αριθμούς που επιβιώνουν και τους αριθμούς που πεθαίνουν από φυσικές αιτίες σε κάθε ηλικία. Πρόκειται για μια ανάλυση 100 ψαριών που βρίσκονται στα πρώτα τους γενέθλια. Το σχήμα 16 δείχνει ότι το 36% των ψαριών πιάνονται κάθε χρόνο, 14% πεθαίνουν από φυσικούς λόγους και 50% θα επιβιώσουν στον επόμενο χρόνο.

Έτσι, οι αριθμοί που πιάνονται είναι 36 στην ηλικία του 1 έτους, 18 στην ηλικία των 2 και 9 στην ηλικία των 3. Για ν' αποκτήσουμε την απόδοση, τα πιασίματα αυτά πολλαπλασιάζονται με το βάρος των ψαριών στις διάφορες ηλικίες και με τον τρόπο αυτό παίρνουμε την όλική απόδοση : $36 \times 1 \text{ Kg} + 18 \times 4 \text{ Kg} + 9 \times 9 \text{ Kg} = 189 \text{ Kg}$.

Η εικόνα 17 δείχνει το αποτέλεσμα του διπλασιασμού του ποσού των ψαριών. Το αποτέλεσμα είναι ότι οι αριθμοί πιασίματος γίνονται 58 στην ηλικία του 1 έτους, 17 στην ηλικία των 2 και 5 στην ηλικία των 3. Η απόδοση τώρα είναι : $58 \times 1 \text{ Kg} + 17 \times 4 \text{ Kg} + 5 \times 9 \text{ Kg} = 171 \text{ Kg}$. Βλέπουμε,

λοιπόν, ότι παρά το γεγονός ότι η αύξηση του ποσού ψαρέματος έχει αυξήσει το συνολικό αριθμό ψαριών που πιάνονται από 63 μέχρι 80, το βάρος του πιασίματος έχει μειωθεί, επειδή πολλά ψάρια πιάστηκαν πολύ μικρά στην ηλικία.

Η απόδοση θα μπορούσε να εκφραστεί και στις 2 περιπτώσεις σε σχέση με τη μέση απόδοση που δίνεται από τη μονή επιστράτευση ψαριών στον τόπο αλιείας στην ηλικία του 1 έτους. Αυτό ονομάζεται απόδοση ανά επιστράτευση και είναι 1,89 Kg ανά επιστράτευση στην πρώτη περίπτωση και 1,71 Kg ανά επιστράτευση στην δεύτερη.

Η έκφραση των αποδόσεων με τον τρόπο αυτό επιτρέπει τη συσχέτιση μεταξύ των αριθμών ψαριών που γεννιούνται, ενώ το επίπεδο εκμετάλλευσης λαμβάνεται υπόψη ξεχωριστά. Παρόμοιοι υπολογισμοί θα μπορούσαν να γίνουν σ' ένα αριθμό διαφορετικών επιπέδων εκμετάλλευσης, μέχρι να μπορέσουμε να καταγράψουμε τη σχέση μεταξύ της απόδοσης ανά επιστράτευση και της αλιευτικής έντασης. Αυτό θα μπορούσε να υποδείξει το σημείο στο οποίο θα έχουμε τη μεγαλύτερη απόδοση ανά επιστράτευση.

Έτσι, η εκτίμηση των επιδράσεων των αλλαγών στην αλιευτική ένταση είναι αρκετά απλή, τουλάχιστον όσον αφορά στην απόδοση ανά επιστράτευση. Σε καθένα από τα παραδείγματα μας έως τώρα έχουμε προβάλει ένα αμετάβλητο αριθμό επιστρατεύσεων.

Η κατάσταση στην πραγματική ζωή, όμως, δεν είναι απλή. Εάν η σχέση ανάμεσα στο επίπεδο ψαρέματος και στους αριθμούς ψαριών που εισέρχονται στον τόπο αλιείας ήταν απλή, τότε θα ήταν εύκολο θέμα να μετατρέψουμε την καμπύλη της απόδοσης ανά επιστράτευση σε καμπύλη συνολικής απόδοσης.

Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί με τον πολλαπλασιασμό της απόδοσης ανά επιστράτευση που

αποκτάται σε κάθε επίπεδο θνησιμότητας με τους αριθμούς των επιστρατεύσεων σ' εκείνο το επίπεδο θνησιμότητας. Δυστυχώς, μια τέτοια σχέση είναι δύσκολο ν' αναγνωρισθεί. Από τα συγκριτικά σχήματα 16 και 17 μπορούμε να δούμε ότι περισσότερα παραγωγικά ψάρια υπήρξαν στις περιπτώσεις που η αλιευτική ένταση ήταν χαμηλότερη.

Ενστικτωδώς, θα μπορούσε κανείς να πει ότι οι μεγαλύτεροι αριθμοί μεγαλύτερων ψαριών - που θα ήταν διαθέσιμοι όταν η πίεση του ψαρέματος είναι χαμηλή - θα έδιναν ίσως περισσότερες επιστρατεύσεις. Πρακτικά είναι δύσκολο να περιγράψουμε αυτό που συμβαίνει.

Αυτό είναι εξαιτίας της απόκλισης που παρουσιάζουν τα νούμερα της επιστράτευσης από χρόνο σε χρόνο. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας των διακυμάνσεων που παρουσιάζουν οι περιβαλλοντικές συνθήκες και επίσης εξαιτίας της έμφυτης επανόρθωσης, που συμβαίνουν μέσα στα αποθέματα ψαριών και θα μπορούν να προκαλέσουν χαμηλότερα επίπεδα επιβίωσης σε χρόνους που γεννιούνται περισσότερα αυγά και αντίστροφα.

Τα αποθέματα ψαριών φαίνονται ικανά ν' αναπληρώσουν μέχρι ένα ορισμένο σημείο τα μειωμένα επίπεδα του αποθέματος που ωτοκεί. Αλλά είναι πιθανό να φθάσουμε σε κάποιο βαθμό, όπου το απόθεμα που ωτοκεί δεν μπορεί να αντικαταστήσει πλέον το απόθεμα.

Εάν συμβεί αυτό, η βάση του τόπου αλιείας ραγδαία εξαφανίζεται, εκτός κι αν η διεύθυνση εφαρμόσει γρήγορα δραστικά μέτρα που θα εμποδίσουν το κλείσιμο. Δυστυχώς, στο παρελθόν αυτή η κατάσταση έχει αναγνωρισθεί σε αρκετές περιπτώσεις. Η δράση που έλαβε η διεύθυνση είναι ασήμαντη και ήταν πλέον πολύ αργά για να σωθεί ο τόπος αλιείας.

Η ρέγγα στο νότο της βόρειας θάλασσας είναι κλασικό παράδειγμα μιας τέτοιας κατάρρευσης. Είναι εύκολο να δει

κανείς ότι αυτό το είδος υπεραλιείας έχει έως τώρα πολύ σοβαρότατες συνέπειες από την υπερεκμετάλλευση που μειώνει μόνο την απόδοση ανά επιστράτευση. Είναι, ωστόσο, λιγότερο εύκολο να ασχοληθούμε με το θέμα αυτό, καθώς οι σχέσεις ανάμεσα στο μέγεθος του αποθέματος που κατοικεί και στον επακόλουθο αριθμό ψαριών που επιστρατεύονται είναι δύσκολο να εγκαθιδρυθούν πριν φθάσουμε στο σημείο της κατάρρευσης.

Παρ' όλα αυτά, είναι δυνατό να υιοθετήσουμε 2 χρήσιμους κανόνες για το χειρισμό αυτής της κατάστασης : (1) να είμαστε άγρυπνοι στην παρακολούθηση της επιστράτευσης, ούτως ώστε να υπάρξει έγκαιρη προειδοποίηση για οποιαδήποτε κατάρρευση του αποθέματος (η παρακολούθηση αυτή μπορεί να γίνει καλύτερα από τις έρευνες που κάνουν τα αλιευτικά σκάφη). (2) οι επιλογές της διεύθυνσης να δίνουν μεγαλύτερο απόθεμα που ωτοκεί.

Η συμβουλή της διαχείρισης δίνεται συνήθως αναφορικά με την απόδοση ανά επιστράτευση, αλλά οι κανόνες αυτοί που εμποδίζουν την υπεραλιεία θα πρέπει πάντα να παρατηρούνται προσεχτικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°

Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗΣ ΣΥΛΛΗΨΗΣ

Η εκμεταλλευόμενη βιομάζα των ψαριών είναι το συνολικό βάρος των ψαριών που διατίθενται στον τόπο αλιείας στη διάρκεια του χρόνου. Είναι, δηλαδή, το ποσό όλων των ηλικιών ψαριών, όλων των αριθμών ψαριών σε κάθε ομάδα (ηλικίας) επί (X) του βάρους ενός ψαριού αυτής της ηλικίας, επί (X) της διαθεσιμότητας των ψαριών αυτής της ηλικίας.

Αυτή η ποσότητα, στην πραγματικότητα, δεν υπολογίζεται άμεσα από τους ιχθυολόγους που υπολογίζουν τα TACs, καθώς η χρήση της συνεπάγεται κάποιες προσεγγίσεις της θεωρίας των τόπων αλιείας, η οποία μπορεί να ματαιωθεί με άλλα μέσα. Παρ' όλα αυτά, ως ιδέα για την εξήγηση του τρόπου κατασκευής του TAC έχει το πλεονέκτημα της απλότητας.

Πρώτα αναλογιζόμαστε τη διαθεσιμότητα των ψαριών στις διάφορες ηλικίες. Διαφορές στη διαθεσιμότητα είναι μερικώς αποτέλεσμα του μεγέθους που έχει το πλέγμα και εν μέρει αποτέλεσμα του πυθμένα που έχει ο τόπος αλιείας. Υποθέτουμε ότι τα δίχτυα που χρησιμοποιούνται πιάνουν ψάρια, όταν τα (ψάρια) φθάσουν σε ένα ορισμένο μέγεθος και ότι αυτό το μέγεθος επιτυγχάνεται όταν είναι στην ηλικία των 2,5 ετών.

Σ' αυτή την απλή περίπτωση ψάρια ηλικιών 0 και 1 δεν θα πιάνονταν καθόλου, ενώ ψάρια ηλικίας 3 και πάνω θα πιανόταν πλήρως. Ψάρια ηλικίας 2 ετών θα υπέφεραν το πλήρες έντονο ψάρεμα μόνο για μισό χρόνο.

1. TAC : Συνολικό Επιτρεπτό πιάσιμο (ψαριών)

Η διαθεσιμότητα, ως εκ τούτου, είναι μηδέν για την ηλικία 0 και 1, 0,5 για την ηλικία 2 και 1,0 για την ηλικία 3 και πάνω. Πρακτικά αυτή η απλή εικόνα τείνει να γίνεται πιο σύνθετη από το γεγονός ότι τα ψάρια μιας ορισμένης ηλικίας έχουν μεγάλη απόκλιση ως προς το μέγεθός τους.

Ο παράγοντας της διαθεσιμότητας επηρεάζεται επίσης από το γεγονός ότι το μέγεθος και η ηλικία των ψαριών που πιάνονται διαφέρουν από μέρος σε μέρος και από καιρό σε καιρό. Ένας αλιευτικός τόπος που βασίζεται σε ψάρια που ωοτοκούν θα έχει μια πολύ διαφορετική δομή ηλικίας στα πιασίματά του από κάποιον άλλο που βασίζεται σε φυτώρια με το ίδιο απόθεμα ψαριών.

Τέτοιες διαφορές θα μπορούσαν να αλλάξουν την αναλογία των διαθέσιμων για αιχμαλωσία ψαριών στις διάφορες ηλικίες. Οι ιχθυολόγοι αποκαλούν αυτή την αναλογία "υπόδειγμα εκμετάλλευσης". Το θεωρούν ως παρακολούθηση της θνησιμότητας στις διάφορες ηλικίες ψαριών. Αλλά για την απλότητα και χωρίς σοβαρό λάθος, μπορούμε να το σκεφτούμε ως ποσοστό των ψαριών σε κάθε ηλικία που διατίθενται για αιχμαλωσία.

Για να το υπολογίσουμε, χρησιμοποιήσαμε στο παρελθόν τη μέση αναλογία της θνησιμότητας που παρουσιάζουν οι διάφορες ηλικίες ψαριών. Αυτό, φυσικά είναι ένα από τα αποτελέσματα που πήραμε από την ανάλυση cohort.

Εν συνεχεία αναλογιζόμαστε το βάρος των ψαριών σε κάθε ηλικία. Αυτό βασίζεται στα μέσα αποτελέσματα από τα προηγούμενα χρόνια. Μαζί με άλλα βιολογικά χαρακτηριστικά, ίσως ποικίλει από τόπο σε τόπο και από χρόνο σε χρόνο.

Ο τελευταίος παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι ο αριθμός των ψαριών στις διάφορες ηλικίες. Είναι ο πιο δύσκολος παράγοντας που μπορούμε να

υπολογίσουμε, επειδή ο αριθμός των ψαριών που γεννιούνται κάθε χρόνο διαφέρει ευρέως και συνεπώς οι αριθμοί των ψαριών ανά ηλικία μπορεί να διαφοροποιούνται σημαντικά από χρόνο σε χρόνο. Ως εκ τούτου είναι φανερό ότι οι υπολογισμοί των ψαριών δεν μπορούν να βασίζονται με ασφάλεια σε μακροπρόθεσμα μέσα αποτελέσματα. Είναι απαραίτητο να ανακαλύψουμε πόσα ψάρια υπάρχουν πραγματικά.

Για να εκτιμήσουμε με τον καλύτερο τρόπο αυτούς τους παράγοντες, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα παράδειγμα. Δυστυχώς, τα αποθέματα ψαριών, τα οποία οι επιστήμονες προσπαθούν να προσδιορίσουν, δεν ευνοούν τα εύκολα παραδείγματα.

Αυτό συμβαίνει, επειδή στην πραγματική ζωή διάφορες περίπλοκες λεπτομέρειες πρέπει να ληφθούν υπόψη. Στην εξήγηση για τον υπολογισμό των TACs αυτές οι λεπτομέρειες θα μπορούσαν να μας μπερδέψουν, έτσι η διαδικασία αυτή μπορεί να εξηγηθεί καλύτερα εάν χρησιμοποιήσουμε ένα φανταστικό απόθεμα ψαριών, που ονομάζεται ψευδοψαριά της Β. Θάλασσας.

4.3 Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΑC ΣΤΗ ΨΕΥΔΟΨΑΡΙΑ ΤΗΣ Β. ΘΑΛΑΣΣΑΣ

Για τον προσδιορισμό των ψευδοψαριών στη Β. Θάλασσα θα ήταν καλό να μπαίναμε στη θέση της ομάδας εργασίας ICES². Ας φανταστούμε ότι είμαστε η ομάδα εργασίας ICES και συναντιόμαστε την Άνοιξη του τρέχοντος χρόνου.

Αντικείμενό μας είναι να θέσουμε ένα TAC για τα ψευδοψάρια του επόμενου έτους, ούτως ώστε μέχρι το τέλος αυτού του χρόνου οι διευθυντές να μπορέσουν να

συναντηθούν και να συμφωνήσουν για τα εθνικά ποσοστά του επόμενου έτους. Ο άμεσος στόχος της διεύθυνσης είναι η μείωση της θνησιμότητας των ψαριών τον επόμενο χρόνο κατά 90%. Το πρώτο μας πρόβλημα, ως εκ τούτου, είναι να εκτιμήσουμε τη θνησιμότητα του τελευταίου έτους. Γι' αυτό χρειαζόμαστε την ανάλυση cohort, η οποία απαιτεί δεδομένα σχετικά με το πιάσιμο ανά ηλικία.

Όταν η ομάδα εργασίας δε συναντά δεδομένα για το πιάσιμο ανά ηλικία, τα δεδομένα διατίθενται για το τρέχον έτος. Αλλά πλήρη δεδομένα διατίθενται για το τελευταίο και προηγούμενα έτη. Ως εκ τούτου ερμηνεύουμε τα δεδομένα αυτά για να δώσουμε τη θνησιμότητα των ψαριών και τα μεγέθη του πληθυσμού τα προηγούμενα χρόνια, χρησιμοποιώντας την ανάλυση cohort.

Τα αποτελέσματα για τη θνησιμότητα από την ανάλυση μπορούν εν συνεχεία να χρησιμοποιηθούν για να αξιολογήσουν τα δεδομένα της αλιείας, με βάση τις μηχανότρατες της Β. Θάλασσας, σχετικά με τη θνησιμότητα.

Το επίπεδο αυτής της αλιευτικής προσπάθειας πέρυσι έδειξε ότι η θνησιμότητα ήταν 0,9 στην ηλικία των 2 και 3 ετών. Αυτό σημαίνει ότι η θνησιμότητα των ψαριών στις ηλικίες 2 και 3 θα πρέπει να μειωθεί σε 0,81 ($0,9 \times 90/100$) και οι αντίστοιχες μειώσεις θα πρέπει να γίνουν σε άλλες ηλικίες. Με τη σειρά του αυτό σημαίνει ότι τον επόμενο χρόνο περίπου το 51% της εκμεταλλευόμενης βιομάζας θα πρέπει να μετακινηθεί.

Το επόμενο ερώτημα που πρέπει να θέσουμε είναι σχετικό με το πόσο μεγάλη θα είναι η εκμεταλλευόμενη βιομάζα τον επόμενο χρόνο. Για να απαντήσουμε χρειάζεται να ξέρουμε πόσα ψευδοψάρια διαφορετικών ηλικιών θα είναι παρόντα στη Β. Θάλασσα τον επόμενο χρόνο, πόσο θα ζυγίζει κάθε ηλικία ψαριών και ποιες ηλικίες ψαριών διατίθενται για αιχμαλωσία.

Το βάρος ανά ηλικία είναι ένα σχετικά απλό πρόβλημα. Οι περισσότερες από τις χώρες, που συμμετέχουν στον τόπο αλιείας, έχουν υπολογίσει την ηλικία των ψαριών και έχουν καταγράψει το βάρος τους. Ως εκ τούτου, μπορούμε να υπολογίσουμε το μέσο βάρος για κάθε ηλικία ψαριών.

Εάν θέλουμε, μπορούμε να ελέγξουμε τα μέσα βάρη ανά ηλικία πολλαπλασιάζοντάς τα με τους αριθμούς των ψαριών που πιάστηκαν ανά ηλικία πέρυσι. Εάν τα μέσα βάρη είναι σωστά, τότε το άθροισμα αυτών των προϊόντων θα πρέπει να είναι ίσο με το συνολικό βάρος που βρίσκεται απ' όλες τις χώρες.

Εάν δε συμβεί αυτό, ίσως χρειαστεί να προσαρμόσουμε τα αποτελέσματά μας στο φως της διαφοράς. Η διαθεσιμότητα των ψαριών που αιχμαλωτίζονται είναι εύκολο να υπολογισθεί, εφόσον χρησιμοποιήσουμε τη μέση διαθεσιμότητα ανά ηλικία, που έχουμε παρατηρήσει τα προηγούμενα χρόνια με βάση τα αποτελέσματα από την ανάλυση cohort. Ίσως χρειαστεί να τα αλλάξουμε, εάν οι κανονισμοί για το μέγεθος του πλέγματος ενισχύονταν τον επόμενο χρόνο.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα που πιθανά θα έχουμε είναι η εκτίμηση του αριθμού ψαριών ανά ηλικία που θα υπάρχουν στη θάλασσα τον επόμενο χρόνο. Αρχικά, εφόσον τα νεότερα ψευδοψάρια που θα πιαστούν οποιοδήποτε χρόνο είναι 1 έτους, χρειάζεται να αναγνωρίσουμε ότι μόνο τα ψάρια που θα είναι 3 ή πάνω ετών τον επόμενο χρόνο εμφανίστηκαν στα δεδομένα για τα ψάρια που πιάστηκαν το προηγούμενο χρόνο.

Αυτά τα ψάρια, τα οποία θα είναι 3 ετών του χρόνου, ήταν φυσικά μόνο 1 έτους πέρυσι. Από εμπειρία, η ομάδα εργασίας γνωρίζει ότι είναι δύσκολο να εκτιμήσουμε τα νούμερα τόσο μικρών ψαριών με βάση τα δεδομένα από το εμπορικό πιάσιμο, καθώς η διαθεσιμότητά τους παρουσιάζει

διακυμάνσεις από χρόνο σε χρόνο. Έτσι, σ' αυτό το παράδειγμα, μόνο το μέρος της εκμεταλλευόμενης βιομάζας που αφορά τα ψάρια ηλικίας 4 και πάνω ετών μπορεί να βασιστεί στα προηγούμενα για το πιάσιμο δεδομένα. Ευτυχώς, τα νούμερα των ψευδοφαριών 1 και 2 ετών υπολογίζονται σχετικά καλά με βάση τα δεδομένα / αποτελέσματα το ICES της Βόρειας Θάλασσας.

Η εικόνα 18 δείχνει τη γραφική παράσταση τους αριθμούς ψαριών που πιάστηκαν ανά ώρα σ' αυτή την έρευνα τα προηγούμενα χρόνια συγκρινόμενη με τους αριθμούς ψαριών που εισέρχονται στον τόπο αλιείας στην ηλικία του 1 έτους (ο υπολογισμός γίνεται με την ανάλυση cohort).

Είναι σαφές ότι υπάρχει μια ισχυρή σχέση μεταξύ των ενδείξεων της έρευνας και των αριθμών ψαριών που εισέρχονται στον τόπο αλιείας. Παρ' όλα αυτά, οι εκτιμήσεις του αριθμού των ψαριών στην ηλικία του 1 έτους που βασίζονται στις ενδείξεις της έρευνας δεν είναι σε καμιά περίπτωση ακριβείς.

Για παράδειγμα, οι ενδείξεις των ερευνών ήταν οι ίδιες και το 1966 και το 1972, αλλά τα νούμερα των ψαριών στην ηλικία του 1 έτους, όπως υπολογίσθηκαν από την ανάλυση cohort, ήταν 283 εκατομμύρια και 158 εκατομμύρια αντίστοιχα. Ακολούθως η χρήση των ενδείξεων της έρευνας για τον υπολογισμό των αριθμών ψαριών ηλικίας 2 και 3 τον επόμενο χρόνο μειώνει σημαντικά την αβεβαιότητα σχετικά με τα νούμερα αυτά αλλά δεν την εξαλείφει.

Οι αριθμοί των ψαριών 1 έτους για τον επόμενο χρόνο δεν υπολογίζονται βέβαια από οποιαδήποτε ερευνητικά αποτελέσματα, επειδή τη στιγμή συνάντησης της ομάδας εργασίας μας αυτό το χρόνο τα ψάρια αυτά έχουν μόλις γεννηθεί και η τελικοί τους αριθμοί δεν έχουν ακόμα εγκαθιδρυθεί. Συνεπώς, είναι σημαντικό να

χρησιμοποιήσουμε τα μακροπρόθεσμα μέσα νούμερα ψαριών ηλικίας 1 έτους, ως τρόπο εκτίμησης του αριθμού τους. Τα ψάρια ηλικίας 2 ετών ή και περισσότερο τον επόμενο χρόνο, εισέρχονται στον τόπο αλιείας αυτό το έτος.

Συνεπώς οι εκτιμήσεις μας για τα νούμερά τους θα πρέπει να τροποποιηθούν και να λάβουν υπόψη τους τις απώλειες λόγω των φυσικών θανάτων και λόγω της αλιείας αυτό το χρόνο. Φανερά, την ώρα συνάντησης της ομάδας μας είναι αδύνατο να ξέρουμε πόσα ψάρια θα πιαστούν μέσα στο χρόνο.

Στην περίπτωση που έχει υπάρξει ένα συμφωνημένο TAC φέτος, θα μπορούσαμε να το χρησιμοποιήσουμε ως στοιχείο για το πιθανό πιάσιμο, αλλά τα ποσοστά δεν ταιριάζουν πάντα και μερικές φορές υπερβαίνονται.

2. ICES : Διεθνής έρευνα για τους γόνους και Διεθνές Συμβούλιο Εκμετάλλευσης της Θάλασσας, του οποίου η Διεύθυνση βρίσκεται στην Κοπεγχάγη, στη Δανία.

Η φυσική θνησιμότητα ορίζεται κατά τρόπο παρόμοιο με αυτόν που έχει ήδη περιγραφεί. Συνήθως δηλώνεται με το γράμμα M . Για το βακαλάο της Β. Θάλασσας η αξία του είναι περίπου 0,2 ανά χρόνο, έτσι μια αναλογία $E_{ch} (-0,2)$ θα επιβίωνε κάθε χρόνο, εάν δεν υπήρχε κάποια άλλη θνησιμότητα.

Εφόσον το $E_{ch} (-0,2)$ είναι περίπου ίσο με 0,82 (82% επιβίωση) έπεται ότι εάν ήταν ο μόνος λόγος θανάτου, το 18% του βακαλάου της Β. Θάλασσας θα πέθαινε κάθε χρόνο. Κατά παρόμοιο τρόπο, σε μισό χρόνο μια αναλογία $E_{ch} (-0,2 \times 0,5)$ θα επιβίωνε.

Εφόσον το $E_{ch} (-0,1)$ είναι περίπου ίσο με 0,905 (90,5%), έπεται ότι το 9,5% του βακαλάου της Β. Θάλασσας θα πέθαινε σε μισό χρόνο, εάν η φυσική θνησιμότητα ήταν ο μόνος λόγος θανάτου. Οι τιμές 1,10 και 1,22 στην εξίσωση 2 (σελίδα 14) είναι, στην πραγματικότητα, απλά προσεγγίσεις αντιστρόφως ανάλογες με τα επίπεδα επιβίωσης, $E_{ch} (0,1)$ και $E_{ch} (0,2)$. Η εξίσωση αυτή θα μπορούσε να γραφτεί γενικά ως

Νούμερα (ηλικία a) - Πιάσιμο (ηλικία a) $\times E_{ch} (M/2) =$
 Νούμερο (ηλικία $a + 1$) $\times E_{ch} (M)$

Αυτό είναι γνωστό ως μορφή ανάλυσης *Popre cohort*.

Το υπόβαθρο γι' αυτό είναι ότι η εξίσωση για τους αριθμούς πιασίματος είναι :

$$\text{Πιάσιμο} = \text{Πληθυσμός} \times \frac{F}{F+M} [1 - \text{Exp}(- (F + M))],$$

όπου M είναι η φυσική θνησιμότητα και F είναι η θνησιμότητα λόγω αλιείας. Οι φυσικοί θάνατοι δίνονται από την εξίσωση.

$$\text{Φυσικοί θάνατοι} = \text{Πληθυσμός} \times \frac{M}{F+M} [1 - \text{Exp}(- (F+M))].$$

Σαφώς, πάντα θα υπάρχει κάποια αβεβαιότητα ως προς το επίπεδο των ψαριών που αναμένονται να πιαστούν σε ένα προσωρινό χρόνο. Στην περίπτωση αβεβαιότητας σχετικά με την Κοινή Πολιτική των Τόπων Αλιείας της Βόρειας Θάλασσας τα ψευτοψάρια ίσως κάνουν πολύ δύσκολη την απόφαση σχετικά με το πόσα ψάρια θα πιαστούν φέτος.

Έτσι η ομάδα εργασίας ίσως αναγκαστεί να δώσει TACs τα οποία θα έχουν υπολογισθεί με βάση 2 υποθέσεις για το τι θα πιαστεί φέτος. Η μια υπόθεση, που θα οδηγούσε στα συμπεράσματα που φαίνονται στον πίνακα 3, θα ήταν ότι η θνησιμότητα των ψαριών το τρέχον έτος θα ήταν ίδια με αυτή του περσινού έτους. Μια δεύτερη υπόθεση ίσως θα ήταν ότι τα προτεινόμενα TAC για το τρέχον έτος θα εφαρμόζονταν στην πραγματικότητα αναγκαστικά.

Οι πραγματικές ομάδες εργασίας συχνά έχουν το ίδιο πρόβλημα μ' αυτό της φανταστικής ομάδας εργασίας με ψευτοψάρια της Β. Θάλασσας. Αναλογιζόμενοι απλά την πρώτη υπόθεση, μπορούμε να υπολογίσουμε τα νούμερα ανά ηλικία, τα βάρη ανά ηλικία και τη διαθεσιμότητα κατά ηλικία, τα οποία θα ίσχυαν τον επόμενο χρόνο. Όλα αυτά φαίνονται στον πίνακα 3.

Υπολογίζοντας την διαθέσιμη για κάθε ηλικία βιομάζα και για όλες τις ηλικίες συνολικά, μπορούμε εν συνεχεία να πάρουμε μια εκτίμηση για την εκμεταλλευόμενη από 353.272 τόνους βιομάζα για το επόμενο έτος. Εφόσον η διεύθυνση έχει από νωρίς αποφασίσει ότι το TAC θα πρέπει να είναι 51%, αναμένουμε ότι το TAC του επόμενου έτους θα είναι 180.220 τόνοι.

Ο υπολογισμός της εκμετάλλευσης βιομάζας δείχνει τη σημασία των διαφόρων ηλικιών. Για παράδειγμα τα τριών ετών ψάρια συντελούν στο 40% της εκμεταλλεύσιμης αξιοποιήσιμης βιομάζας, ενώ των 4 ετών

και πάνω ψάρια συντελούν μόνο στο 22% της εκμεταλλεύσιμης βιομάζας. Η αναλογία της εκμεταλλεύσιμης βιομάζας που δίνεται από ψάρια ηλικίας ενός και 2 ετών είναι 39% αυτό το συγκεκριμένο χρόνο. Απ' αυτό μπορούμε να καταλάβουμε ότι ο υπολογισμός των επιπέδων επιστράτευσης (τα νούμερα των μικρών ψαριών που εισέρχονται στους τόπους αλιείας) είναι πολύ σημαντικός, εάν επιθυμούμε να υπολογίσουμε τα ακριβή TACs για τα ψευδοψάρια της Β. Θάλασσας.

Το ίδιο συμπέρασμα πιθανά είναι αληθές για τα πραγματικά είδη ψαριών, όπως είναι ο βακαλάος και κάποια άλλα είδη μικρών ψαριών (σαν μπακαλιάρος) τα οποία παρουσιάζουν υψηλή θνησιμότητα, όπως και τα ψευδοψάρια του παραδείγματός μας .

4.4 Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΑCS ΣΕ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΟΥΣ ΤΟΠΟΥΣ ΑΛΙΕΙΑΣ

Εως τώρα έχουμε σκεφτεί την προσέγγιση για την τοποθέτηση TACs σε ένα τόπο αλιείας όπου υπάρχει και λογική χρονική σειρά των εμπορικών δεδομένων και άλλες κατάλληλες πληροφορίες, π.χ. οι ενδείξεις της έρευνας για την αφθονία των ψευδοψαριών της Βόρειας Θάλασσας.

Όπου δεν υπάρχουν τέτοια δεδομένα, όπως στην περίπτωση ενός αναπτυσσόμενου τόπου αλιείας, η τοποθέτηση ενός TAC είναι φανερά περισσότερο δύσκολη. Κατά την άποψη των επιστημόνων η σταδιακή ανάπτυξη των τόπων αλιείας θα ήταν καλύτερη, εφόσον θα επέτρεπε συγκέντρωση των κατάλληλων δεδομένων, ενώ το απόθεμα δεν θα ήταν κάτω από μεγάλη πίεση. Κατά την άποψη των

διαχειριστών των τόπων αλιείας και των ψαράδων η τρέχουσα κατάσταση της αλιευτικής βιομηχανίας ίσως να υποδεικνύει ότι η πλήρη εκμετάλλευση τέτοιων αποθεμάτων με τη μια είναι πολύ επιθυμητή. Σ' αυτές τις περιστάσεις οι επιστήμονες των τόπων αλιείας είναι φανερό ότι χρειάζεται να είναι ικανοί να συστήνουν TACs τα οποία, ενώ είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερα, είναι λογικά ασφαλή.

Για να γίνει αυτό, το πρώτο προαπαιτούμενο είναι η διάθεση κάποιων δεδομένων τα οποία θα βοηθήσουν στον προσδιορισμό. Οι ηχητικές έρευνες, οι αλιευτικές έρευνες και οι έρευνες των αυγών είναι ίσως οι καλύτερες μέθοδοι από αυτές που έχουν εγκαθιδρυθεί. Όλες, όμως, αυτές οι μέθοδοι είναι πιθανόν να είναι λιγότερο ακριβής από εκείνες που βασίζονται σε ποιο μακροχρόνιες σειρές.

Ως εκ τούτου, είναι πιθανό ότι οι συμβουλές των TAC για τους αναπτυσσόμενους τόπους αλιείας θα είναι λιγότερο ακριβείς από εκείνες για τους αναπτυγμένους αλιευτικούς τόπους. Συνεπώς, όταν δίνονται τέτοιες συμβουλές, θα πρέπει να είμαστε συντηρητικοί / επιφυλακτικοί ως προς τις υποθέσεις και οι διαχειριστές θα πρέπει να τείνουν υπέρ των πιο απαισιόδοξων ποικίλων επιλογών όπου διαφορετικές προσεγγίσεις δίνουν συγκρουόμενες συμβουλές.

Προφανώς υπάρχει ανάγκη να συλλέξουμε ακριβή εμπορικά δεδομένα όσο το δυνατόν συντομότερα, ούτως ώστε να δημιουργηθεί σταδιακά χωρίς καθυστέρηση μια χρονική σειρά των δεδομένων που αφορούν τα ψάρια κατάλληλης για ψάρεμα ηλικίας. Το σκουμπρί / κολιός είναι ένα πρόβλημα για τον προσδιορισμό του αποθέματος ψαριών. Ο S.J. Lockwood εξηγεί τη διαδικασία προσδιορισμού και χορήγησης πληροφορικής TAC για τον αλιευτικό τόπο κολιού Cornish, ο οποίος έχει αναπτυχθεί ουσιαστικά και ραγδαία τα τελευταία χρόνια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5° ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΑC

Τα συνολικά επιτρεπτά πιασίματα ψαριών ποικίλουν από χρόνο σε χρόνο και αυτό φυσικά αναστατώνει τόσο τους διαχειριστές, οι οποίοι πρέπει να διαπραγματευτούν τα νέα ποσοστά και τις διανομές των ποσοστών, όσο και τους ψαράδες των οποίων οι πόροι ζωής εξαρτώνται από το πιάσιμο των ψαριών.

Ίσως είναι φυσικό και για τις δύο προαναφερθέντες κατηγορίες (διαχειριστές - ψαράδες) να υποψιάζονται ότι αυτές οι διαφοροποιήσεις συμβαίνουν εξαιτίας κάποιων αποτυχιών των επιστημόνων (των τόπων αλιείας). Σίγουρα οι υπολογισμοί των ΤΑC, περιέχουν κάποια αβεβαιότητα εξαιτίας των προβλημάτων προσδιορισμού, αλλά η πιο σημαντική πηγή αυτών των διαφοροποιήσεων είναι η έμφυτη ποικιλία που παρουσιάζουν τα αποθέματα ψαριών.

Μια άλλη αιτία αυτής της ποικιλίας είναι η αλλαγή διευθυντικής στρατηγικής, η οποία αποσκοπεί στην αύξηση της μακροπρόθεσμης - απόδοσης. Για παράδειγμα, μια αύξηση στο μέγεθος του πλέγματος μπορεί ν' αποτελέσει τρόπο για τη βελτίωση της μακροχρόνιας απόδοσης. Τέτοιες αλλαγές τυπικά ακολουθούνται από μια βραχυχρόνια μείωση του πιασίματος, η οποία όμως ακολουθείται από μια μακροχρόνια αύξηση.

Όλες αυτές οι πηγές ποικιλίας μπορούν να μειωθούν από μια κατάλληλη στρατηγική διεύθυνσης. Ο τομέας αυτός θα αναλογιστεί πως αυτές οι διαφοροποιήσεις του ΤΑC συμβαίνουν και πως θα μπορούσαν να μειωθούν.

5.1 ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΛΟΓΩ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ

Στον τομέα 3 φάνηκε ότι ο αριθμός των ψαριών που εισέρχονται στους τόπους αλιείας κάθε χρόνο ποικίλει σημαντικά. Για παράδειγμα το δυναμικό της ετήσιας τάξης του μπακαλιάρου της Β. Θάλασσας ποικίλει με συντελεστή πάνω από 30. Δεν μας εκπλήσσει το γεγονός ότι τέτοιες αλλαγές προκαλούν αλλαγές στο μέγεθος της εκμεταλλευόμενης βιομάζας από χρόνο σε χρόνο, γι' αυτό και αλλάζουν τα TAC και τα επίπεδα αναλογίας.

Για παράδειγμα η μεγάλη ετήσια κατηγορία βακαλάου το 1967 στη Β. Θάλασσα προκάλεσε τέτοια μεγάλη αλλαγή στην εκμεταλλευόμενη βιομάζα που το συνολικό διεθνές πιάσιμο, από 167.000 τόνοι που ήταν το 1967 αυξήθηκε σε 672.000 τόνους το 1970.

Ο πίνακας 4 δείχνει τα μεγέθη που παρουσίασαν, σε ετήσια τάξη τα διάφορα αποθέματα ψαριών της Β. Θάλασσας από το 1963 μέχρι το 1975. Εάν η θνησιμότητα του αποθέματος είναι πολύ υψηλή, τα περισσότερα ψάρια θα πιαστούν το χρόνο που θα εισέλθουν στον τόπο αλιείας.

Έτσι, σ' αυτή την ακραία περίπτωση, η διαφοροποίηση ως προς το πιάσιμο θα ήταν ακριβώς ίδια με την διαφοροποίηση των ετήσιων τάξεων. Όταν η θνησιμότητα είναι μικρή, τα ψάρια μένουν στον τόπο αλιείας για πολλά χρόνια και έτσι το πιάσιμο γίνεται τόσο από μεγάλες όσο και από μικρές ετήσιες τάξεις. Αυτό, φυσικά, σημαίνει, ότι στην περίπτωση αυτή η ποικιλία του δυναμικού της τάξης αναλογεί σε μεγάλο βαθμό σ' αυτή του πιασίματος.

Είναι σαφές, ως εκ τούτου, ότι οι μεταβολές του δυναμικού μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές μεταβολές στα TACs. Αυτές οι διαφοροποιήσεις μπορούν ωστόσο, να μειωθούν, εάν υιοθετηθεί ένα χαμηλότερο επίπεδο ψαρέματος, εφόσον αυτό βοηθάει στην αναλογία των ετήσιων

διακυμάνσεων. Ως παράδειγμα, μπορούμε να συγκρίνουμε τα συνολικά πιασίματα πλατέσσας στη Β. Θάλασσα και του μπακαλιάρου τα τελευταία χρόνια. Στη Β. Θάλασσα και τα δύο αυτά αποθέματα ψαριών έχουν παρουσιάσει δυναμική διαφοροποίηση σε μια παρόμοια κλίμακα, αλλά το πιάσιμο του βακαλάου ποικίλει περισσότερο από το μέσο πιάσιμο της πλατέσσας.

Η επίδραση αυτή μπορεί να φανεί ξεκάθαρα στο σχήμα 19 και καταλήγει από την πλατέσσα, της οποίας η θνησιμότητα είναι περίπου η μισή από εκείνη του βακαλάου.

5.2 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.

Με βάση τα προαναφερθέντα επιχειρήματα μπορούμε να καταλάβουμε ότι, αν μπορούσαμε να μειώσουμε στο μισό τη θνησιμότητα του βακαλάου στη Βόρεια Θάλασσα, τα πιασίματα θα ποικίλουν λιγότερο από χρόνο σε χρόνο μακροπρόθεσμα.

Βραχυπρόθεσμα, όμως, η μείωση της θνησιμότητας των ψαριών στο μισό θα προκαλούσε την πτώση του πιασίματος κατά 40%, το οποίο φυσικά, θα ήταν μια βασική διάσπαση. Αυτό αποτελεί τυπικό παράδειγμα διάσπασης που προκαλείται από την απότομη αλλαγή διευθυντικής στρατηγικής, η οποία στοχεύει στη μείωση των επιπέδων εκμετάλλευσης από ψηλά που είναι σε χαμηλότερα.

Παρόμοιες διασπάσεις στην απόδοση θα μπορούσαν να γίνουν με την επιβολή μεγάλων αυξήσεων στο μέγεθος του πλέγματος των διχτυών. Οι διαταραχές αυτές μπορούν να μειωθούν με το να εκτελούνται αυτές οι αλλαγές σταδιακά σε αρκετά χρόνια. Για παράδειγμα, εάν η θνησιμότητα του

βακαλάου στη Β. Θάλασσα μπορούσε να μειώνεται συνεχώς κατά 10% ανά χρόνο, μέχρι να επιτευχθεί επίπεδο ισοδύναμο με το 50% του τρέχοντος επιπέδου, οι αποδόσεις θα διαπιστώνονταν λιγότερο από την περίπτωση εκείνη που είχαμε απότομη αλλαγή.

Αυτή η τακτική της σταδιακής αλλαγής των επιπέδων θνησιμότητας προς τα κάτω θα έπρεπε, κατά μέσο όρο, να κατευθύνει την απόδοση, η οποία είναι σταδιακά ανοδική. Αυτό θα γινόταν πιο εύκολα αποδεκτό από τους διαχειριστές και τους ψαράδες από εκείνο που θα απαιτούσε σημαντική αρχική θυσία.

Τέτοιες αλλαγές στη θνησιμότητα θα μπορούσαν να προστατευτούν περισσότερο επιλέγοντας για περίοδο επιβολής αυτών των μειώσεων αυτή κατά την οποία η εκμεταλλευόμενη βιομάζα αυξάνει. Η επίδραση στην απόδοση θα μπορούσε τότε να ελαχιστοποιηθεί. Μια τέτοια περίοδος θα μπορούσε να συμβεί, όταν μια δυνατή τάξη νέων ψαριών εισέρχονται στον τόπο αλιείας.

Οι προαναφερθείσες τακτικές για τη μείωση της διάσπασης, που προκαλείται από την αλλαγή της στρατηγικής, δε θα ήταν κατάλληλες εάν το απόθεμα υπέφερε από μια σοβαρή μείωση στην επιστράτευση λόγω της υπεραλιείας. Σ' αυτές τις περιπτώσεις η δράση της διεύθυνσης πρέπει να είναι άμεση και δραστική.

Η διάσπαση που προκαλείται από την κατάργηση του ψαρέματος αυτό το χρόνο θα παραχθεί στην ολική απώλεια του αποθέματος τον επόμενο χρόνο.

4.3 ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ ΛΟΓΩ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ / ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ

Στον τομέα 4 ο υπολογισμός των ψευδοφαριών της Β. Θάλασσας το 1979 έδειξε ότι το 78% εκείνου του ΤΑC προερχόταν από ηλικίες φαριών που δεν μπορούσαν να υπολογιστούν ικανοποιητικά από τα δεδομένα που αποκτήθηκαν από τις εμπορικές στατιστικές. Τα νούμερά τους έπρεπε να υπολογιστούν από την έρευνα των αποτελεσμάτων της μελέτης.

Διαπιστώθηκε ότι α αποθέματα της έρευνας ήταν πολύ χρήσιμα στη μείωση της αβεβαιότητας σχετικά με τα μεγέθη των φαριών μικρότερης ηλικίας αλλά ακόμα υπήρχε κάποια αβεβαιότητα. Ευτυχώς, οποιαδήποτε λάθη στους υπολογισμούς για τον αριθμό των 2χρονων και 3χρονων φαριών δεν είναι απαραίτητα στην ίδια κατεύθυνση.

Για παράδειγμα, η μια εκτίμηση θα μπορούσε να είναι πολύ ψηλή, ενώ η άλλη πολύ χαμηλή. Κατά μέσο όρο αυτά τα λάθη εν μέρει θα διαγραφούν. Προκαλούν, ωστόσο, κάποια λάθη στον υπολογισμό του ΤΑC. Τέτοια λάθη είναι αυτά που ο στατιστικολόγος ονομάζει τυχαία ή απρογραμμάτιστα. Τείνουν να κάνουν το ΤΑC ή πολύ μεγάλο ή πολύ μικρό, αλλά κατά μέσο όρο διαγράφονται.

Συνεπώς, τα αντλούμενα ΤΑC είναι η καλύτερη διαθέσιμη συμβουλή. Η συνεπής τους αύξηση στο ανώτατο όριο του πιθανού λάθους στο στάδιο που γίνεται η διαπραγμάτευση των εθνικών ποσοστών, είναι σίγουρο ότι θα καταλήξει στο να υπερακοντίσουμε το αντικείμενο του διευθυντικού σχήματος.

Στο παρελθόν οι επιστήμονες απέφευγαν να δίνουν όρια λάθους στα ΤΑC, στην περίπτωση εκείνη που το ανώτατο όριο ερμηνευόταν ως θεμιτό ανώτατο όριο του

TAC. Αυτή η επιφυλακτικότητα σχετικά με τα λάθη του TAC δεν θα πρέπει να είναι απαραίτητα. Ενώ οι διευθυντές πρέπει να χρησιμοποιούν το TAC ως την καλύτερη εκτίμηση για το ποια θα πρέπει να είναι η κατάλληλη πιασιά (ψαριών), θα πρέπει να αναλογιστούν τα όρια λαθών αυτών των εκτιμήσεων.

Το μέλημά τους θα πρέπει να ναι αυτό : εάν τα TACs είναι σοβαρά λανθασμένα σε ετήσια βάση, τότε η προσέγγιση της διεύθυνσης ίσως είναι ακατάλληλη. Τα λάθη στις εκτιμήσεις μπορούν σε μερικές περιπτώσεις να μειωθούν με τη μείωση του επιπέδου θνησιμότητας. Με τον καιρό αυτό έχει ως αποτέλεσμα λιγότερο TAC να αποτελείται από ψάρια μικρότερης ηλικίας, των οποίων οι αριθμοί είναι ιδιαίτερα δύσκολο να υπολογιστούν.

Επίσης βοηθάει, καθώς οποιαδήποτε λάθη που έχουν γίνει τείνουν να ενισχύονται σε υψηλότερα επίπεδα θνησιμότητας ψαριών. Ως εκ τούτου, ένας τρόπος για να μειώσουμε τα λάθη προσδιορισμού είναι να υιοθετήσουμε χαμηλότερη τιμή θνησιμότητας. Ένας άλλος τρόπος είναι να βελτιώσουμε το επίπεδο της δειγματοληψίας των διάφορων συστατικών με τα οποία υπολογίζουμε το TAC.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6° ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα εργασία περιγράφει τις επιστημονικές διαδικασίες που υιοθετούνται στην τοποθέτηση βραχυπρόθεσμων στόχων από τη διεύθυνση των τόπων αλιείας. Συγκεκριμένα προσπαθήσαμε να αποσαφηνίσουμε την επιστημονική βάση του κανονισμού TAC.

Ίσως επιτρέψει στον αναγνώστη να αντιληφθεί πιο ξεκάθαρα τη φύση των τωρινών προσεγγίσεων της διεύθυνσης και να κρίνει τις αξίες και τις ελλείψεις της. Αξίζει να τις εξιστορήσουμε σύντομα. Είναι θετικής σημασίας και επιθυμητό να υπάρξει κάποιος περιορισμός στο ποσό του ψαρέματος είτε για την υγεία του αποθέματος ή για την οικονομική ευημερία των ψαράδων.

Τα TACs παρέχουν ένα πολιτικό ρεαλιστικό αλλά και δύσκολο δρόμο για τον περιορισμό αυτό. Το φυλλάδιο αυτό καθιστά σαφές ότι η επιστημονική συμβουλή που υποστηρίζει αυτή τη μορφή διεύθυνσης είναι γενικά διαθέσιμη. Ενάντια σ' αυτό προτείνεται ότι το TAC χρειάζεται να επαναπροσδιοριστεί σε ετήσια βάση και η επιστημονική συμβουλή πρέπει να παρέχεται σε ετήσια βάση. Αυτό είναι απαραίτητα πιο ακριβό από ένα κανονισμό που ισχύει για πάντα.

Ένα περαιτέρω πρόβλημα είναι ότι η επιτυχή διεύθυνση TAC βασίζεται στην ακριβή και αξιόπιστη αναφορά του πιασίματος από τις ενδιαφερόμενες χώρες. Η υποψία ότι μερικές φορές μπορεί να μας εξαπατήσει θα υπονομεύσει την πίστη μας στο σύστημα. Εξίσου η κακή αναφορά του πιασίματος, τα μη καταγεγραμμένα απόβλητα στη θάλασσα ή η μη παροχή των κατάλληλων επιστημονικών πληροφοριών από μερικές χώρες ίσως υπονομεύσουν τις επιστημονικές μεθόδους με τις οποίες υπολογίζονται τα TACs.

Αν στραφούμε στις κοινωνικές και οικονομικές επιδράσεις της διεύθυνσης των αλιευτικών τόπων, η παρούσα εμπειρία θα έδειχνε ότι τα TACs από μόνα τους δεν εξασφαλίζουν όλα τα οικονομικά κέρδη τα οποία ίσως να προέκυπταν από τη μείωση της θνησιμότητας των ψαριών. Αυτό συμβαίνει, σε εθνικό επίπεδο, επειδή η αναλογία συχνά μοιράζεται μεταξύ των περισσότερων σκαφών και συνεπώς τα σκάφη αλιείας ίσως ξοδέψουν ένα μέρος από το χρόνο τους άσκοπα.

Αυτό, όμως, ίσως έχει θετική επίδραση, τουλάχιστον στις ολικές περιόδους απόδοσης, ενθαρρύνοντας την αλλαγή κατεύθυνσης της αλιευτικής προσπάθειας προς άλλα λιγότερο περιζήτητα είδη. Αυτό ίσως έχει πολύτιμες παρενέργειες, όπως υψηλότερα επίπεδα απασχόλησης και επικουρικές υπηρεσίες.

Επιπλέον η ύπαρξη ενός διεθνώς συμφωνημένου TAC δε θα απόκλειε την εισαγωγή ενός εθνικού οχήματος περιορισμού, εάν αυτό θεωρούνταν επιθυμητό. Έτσι ένα TAC ίσως να θεωρούνταν προτιμητέο στην προσπάθεια περιορισμού, καθώς θα έπρεπε στις μετέχουσες χώρες να αποφασίζουν οι ίδιες για το διαμελισμό των κοινωνικών και οικονομικών κερδών της διεύθυνσης αλιείας. Αντίθετα, ένας διεθνώς συμφωνημένος θα έτεινε να μεγιστοποιήσει τα οικονομικά κέρδη για τις πιθανές ζημιές των άλλων αντικειμένων.

Ως προς τον οικονομικό τομέα, υπάρχει αναμφισβήτητο κόστος (πιθανό υψηλό κόστος), το οποίο προέρχεται από τη διαφοροποίηση των TACs εξαιτίας τόσο των φυσικών αιτών όσο και της έλλειψης ακρίβειας στην επιστημονική συμβουλή. Όπως δείχνει και ο τομέας 5, η επίδραση των πηγών απόκλισης μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με την υιοθεσία χαμηλότερων επιπέδων εκμετάλλευσης από εκείνα που εφαρμόζονται στα περισσότερα αποθέματα

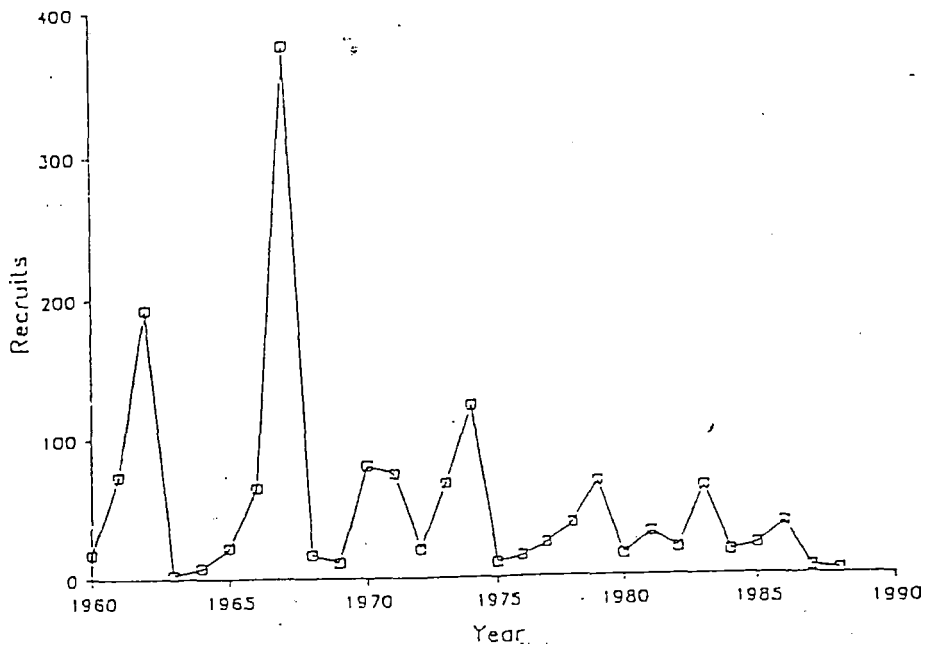
ψαριών. Αυτό δηλώνει ότι τα TACs είναι πιθανά περισσότερο κατάλληλα για είδη τα οποία έχουν χαμηλό βαθμό εκμετάλλευσης. Το ίδιο συμβαίνει και στους τόπους αλιείας για την ανθρώπινη κατανάλωση. Για τα βιομηχανικά είδη, όμως, τα ουσιαστικά υψηλότερα επίπεδα εκμετάλλευσης που χρειάζονται για να τα μαζέψουν, ίσως αποκλείσουν τα ποσοστά πιασίματος ως εργαλείο κατάλληλης διεύθυνσης, επειδή παρουσιάζουν ανεπαρκείς επιστημονικές συμβουλές.

Συμπερασματικά, η διεύθυνση TAC έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και το βάρος που δίνεται σε καθένα απ' αυτά είναι πιθανό να ποικίλει ανάλογα με την άποψη του αναγνώστη. Σαφώς, η παροχή κατάλληλης επιστημονικής συμβουλής και το κόστος της είναι ένας παράγοντας στην εξίσωση και ελπίζουμε ότι αυτό το φυλλάδιο ίσως βοηθήσει τους μη - επιστήμονες να εκτιμήσουν το κατάλληλο βάρος που θα δώσουν.

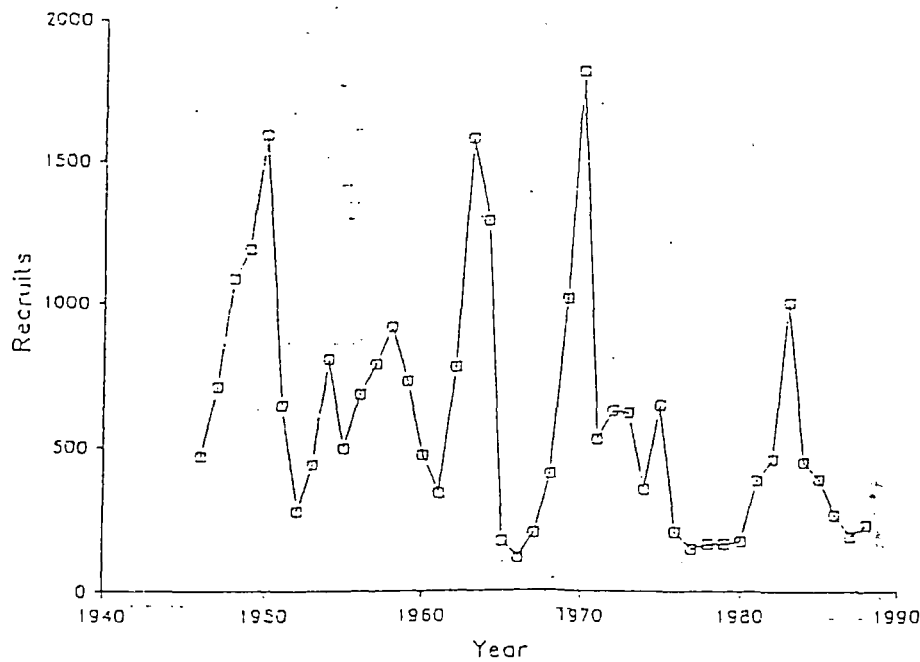
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ben Yami., M. (1974): Design efficiency in purse seines.
2. Shepherd., J., G. (1990): Stability and the objectives of fisheries management: the scientific background.
3. Traung., J. O. (1960): Fishing Boats of the world.
4. Vestenes., G. (1964): Sonar instruction courses for fisherman.
5. Zankich., V., J. (1973): Tuna purse seining.

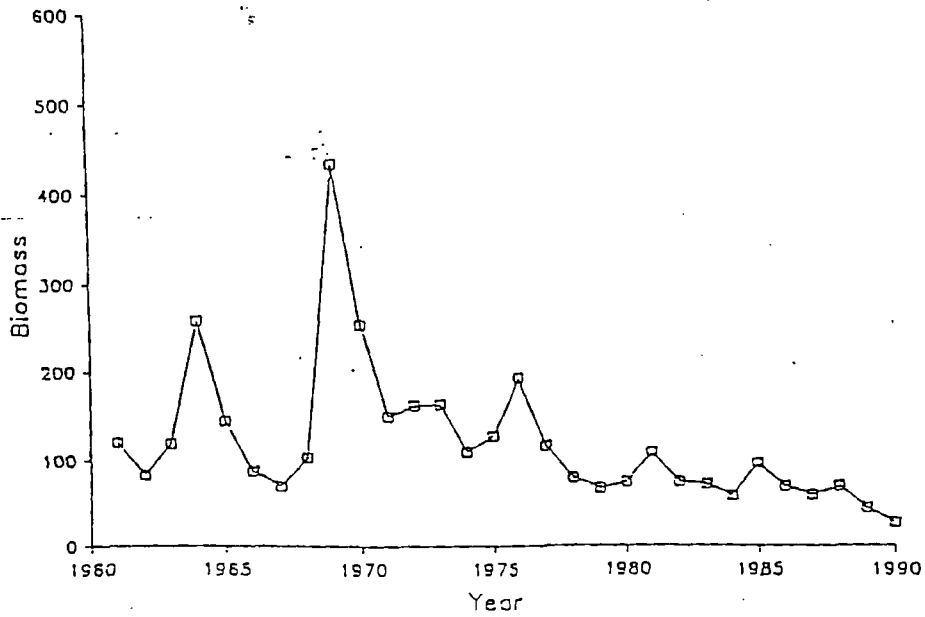
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
ΕΙΚΟΝΩΝ



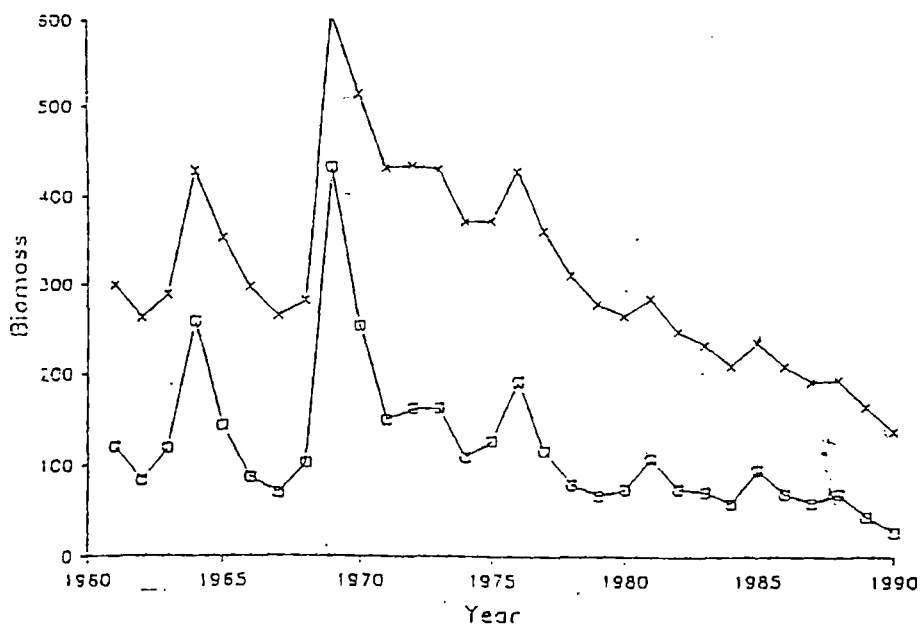
Σχήμα 1 : Βακαλάος Βόρεια Θάλασσας → στρατολόγηση



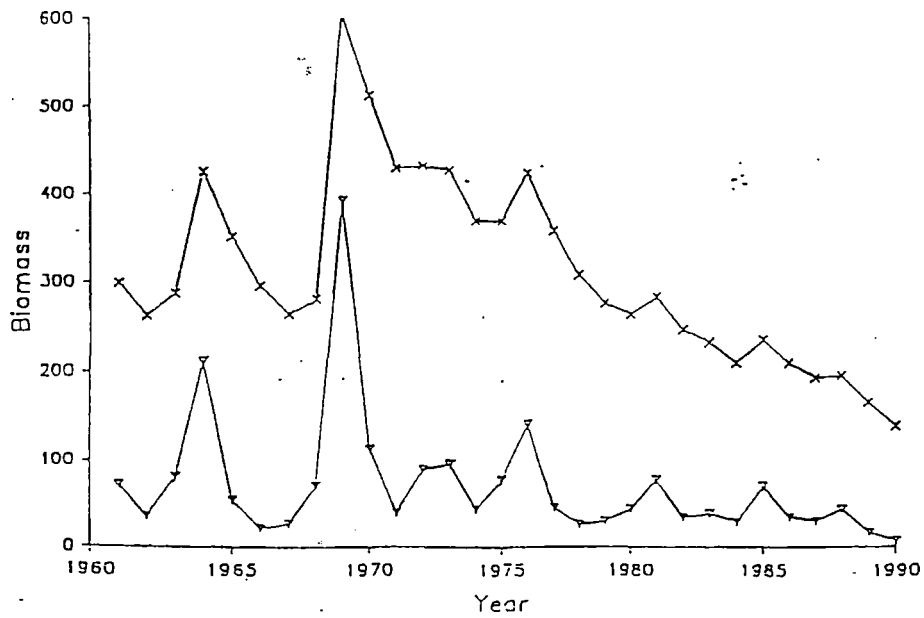
Σχήμα 2 : Μουρούνα Β.Α. Αρκτικής → στρατολόγηση



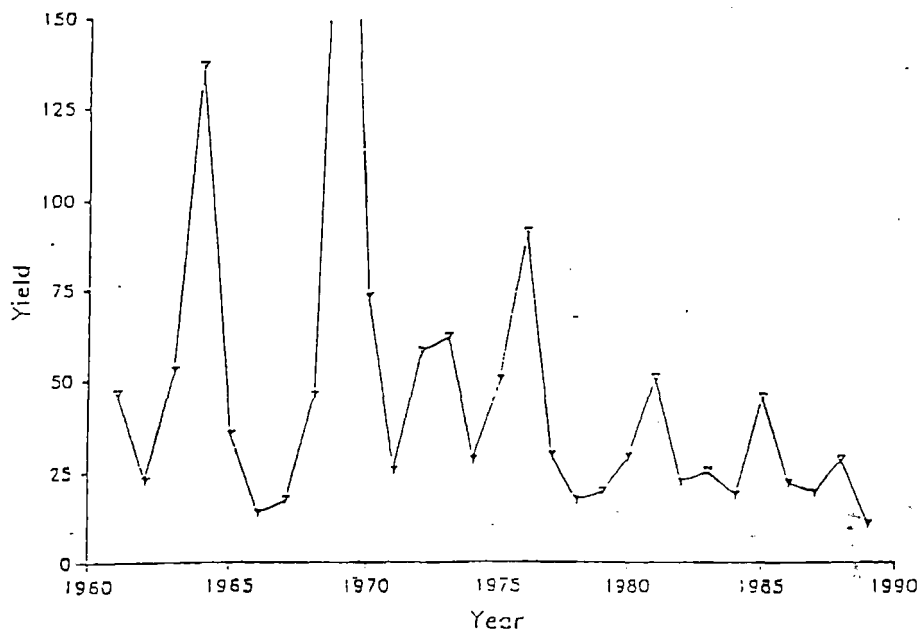
Σχήμα 3 : Βακαλάος Β. Θάλασσας → Μέγεθος στοκ σε αλιευτική αναλογία 30%



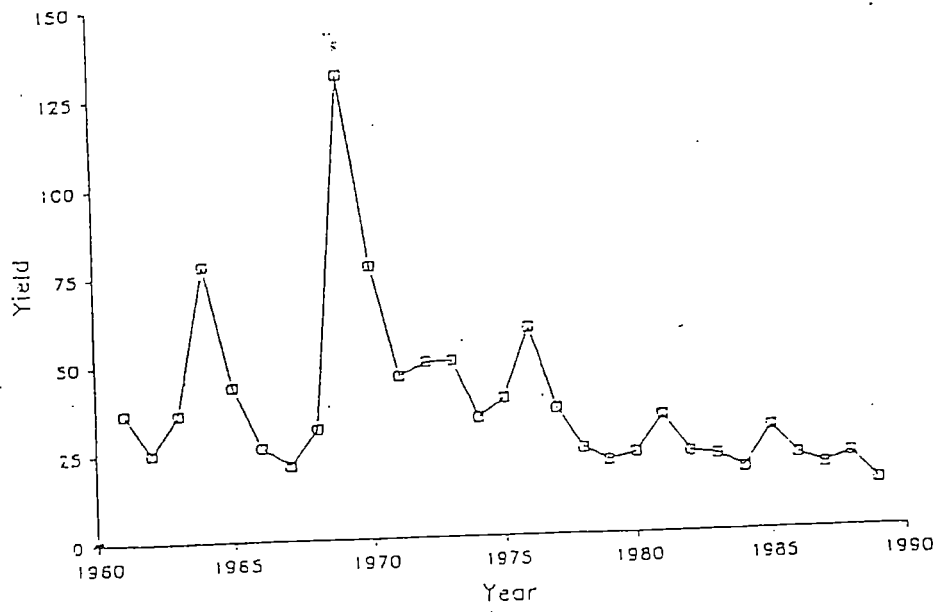
Σχήμα 4 : Βακαλάος Β. Θάλασσας → Μέγεθος αποθέματος
 Άνω γραμμή : χωρίς αλιεία , κάτω γραμμή → αλιευτική αναλογία = 30%



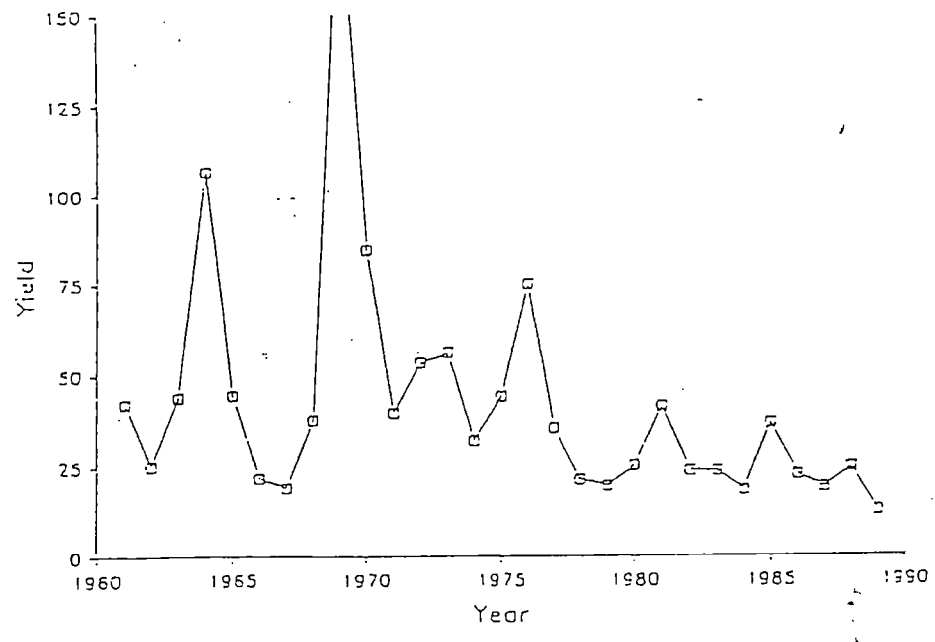
Σχήμα 5 : Β. Θάλασσα → Μέγεθος αποθέματος βακαλάου.
 Άνω γραμμή : χωρίς αλιεία , κάτω γραμμή → αλιευτική
 αναλογία = 30%



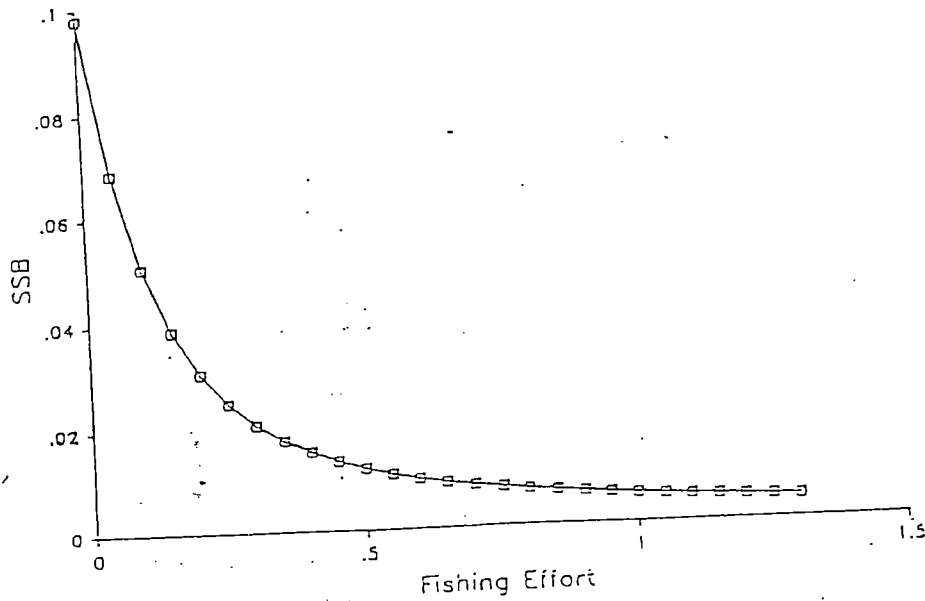
Σχήμα 6 : Βακαλάος Β. Θάλασσας → Απόδοση σε αλιευτική αναλογία
 70%



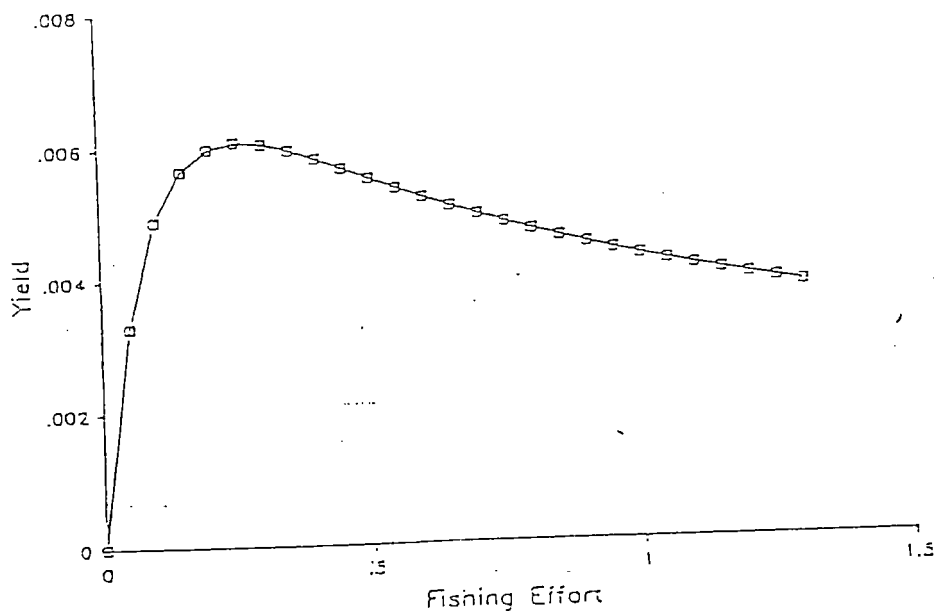
Σχήμα 7 : Βακαλάος Β. Θάλασσας → Απόδοση σε αλιευτική αναλογία 30%



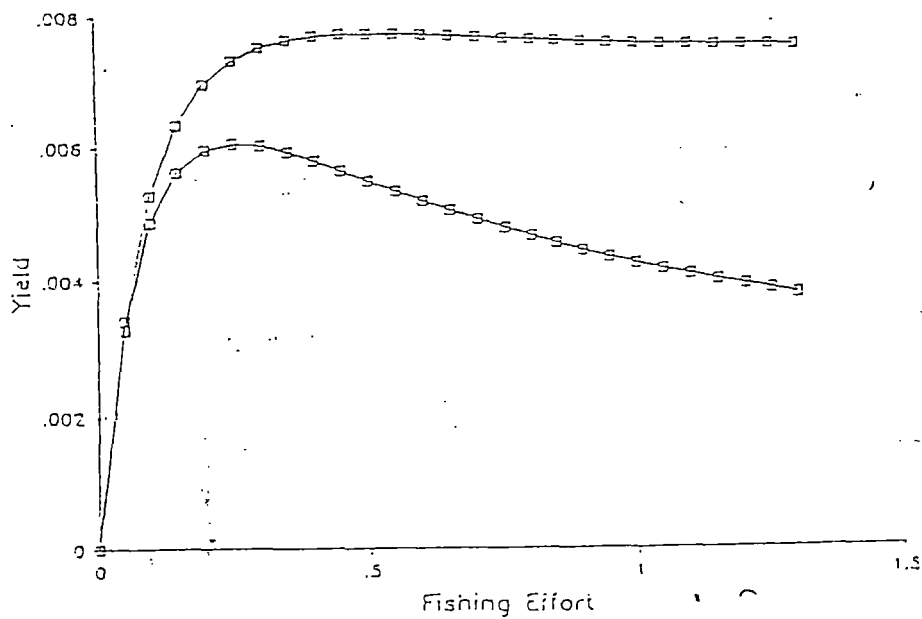
Σχήμα 8 : Βακαλάος Β. Θάλασσας → Απόδοση σε αλιευτική αναλογία 50%



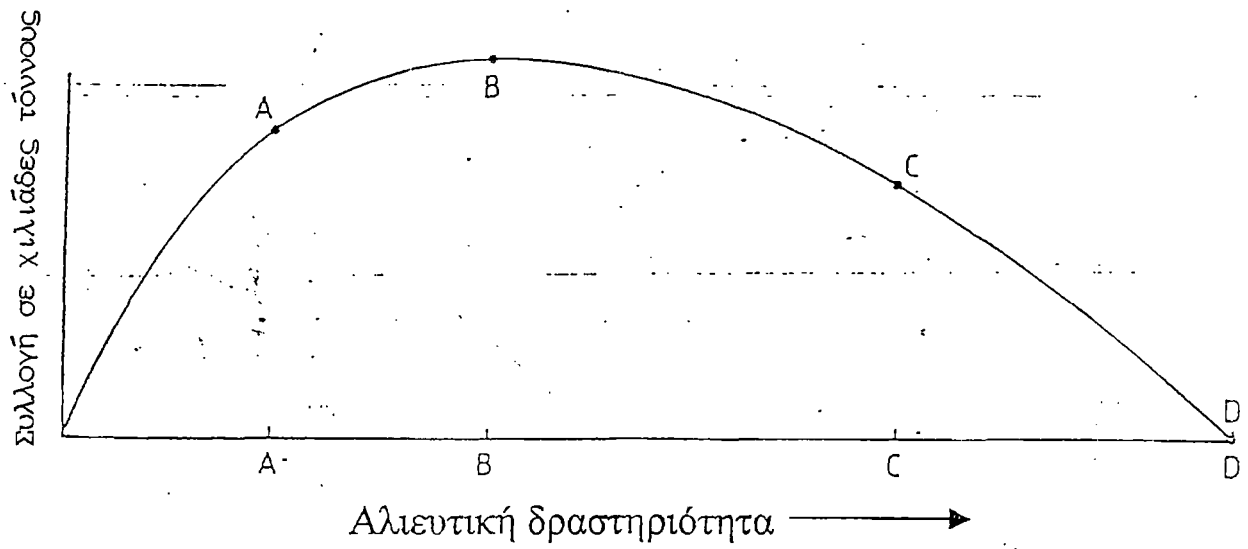
Σχήμα 9 : Βακαλάος Β. Θάλασσας → Βιομάζα ψαριών (στρατολόγηση)



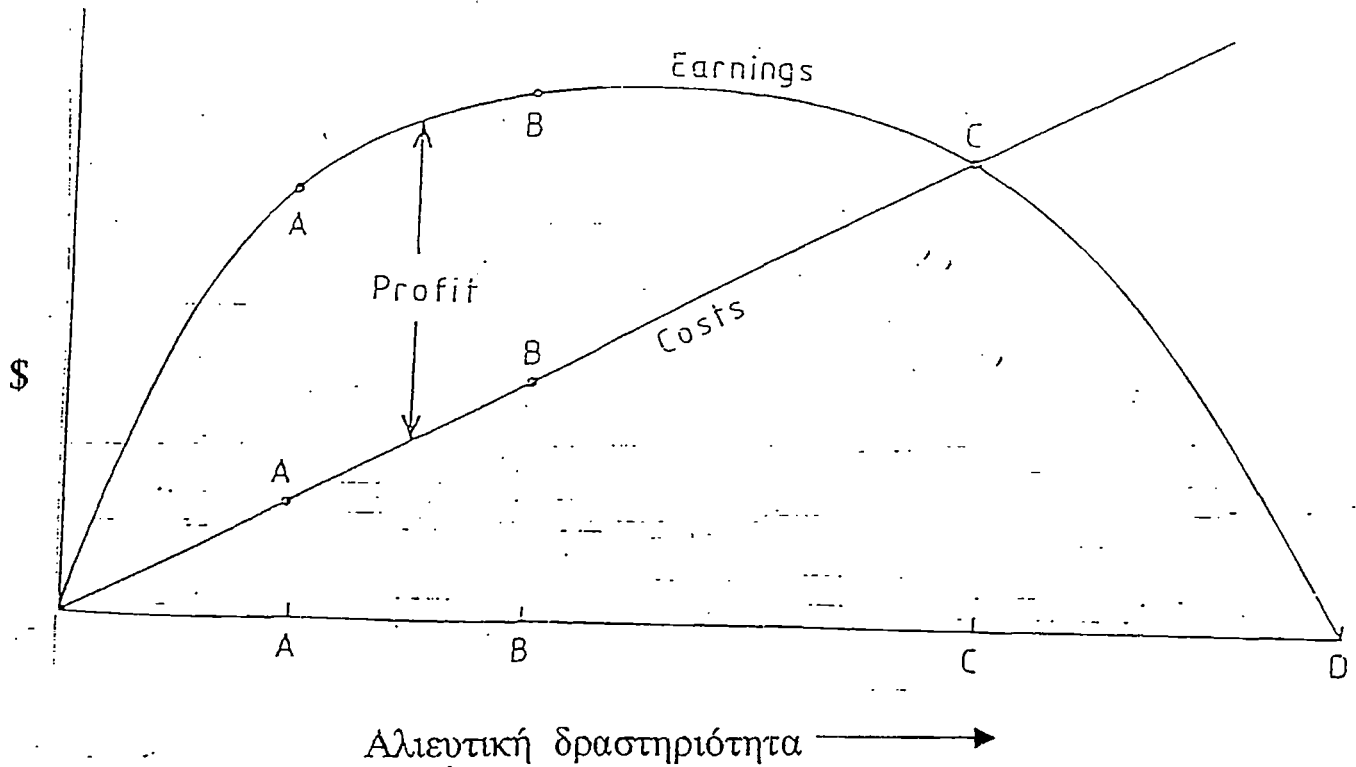
Σχήμα 10 : Βακαλάος Β. Θάλασσας → Απόδοση ανά στρατολογούμενο ψάρι



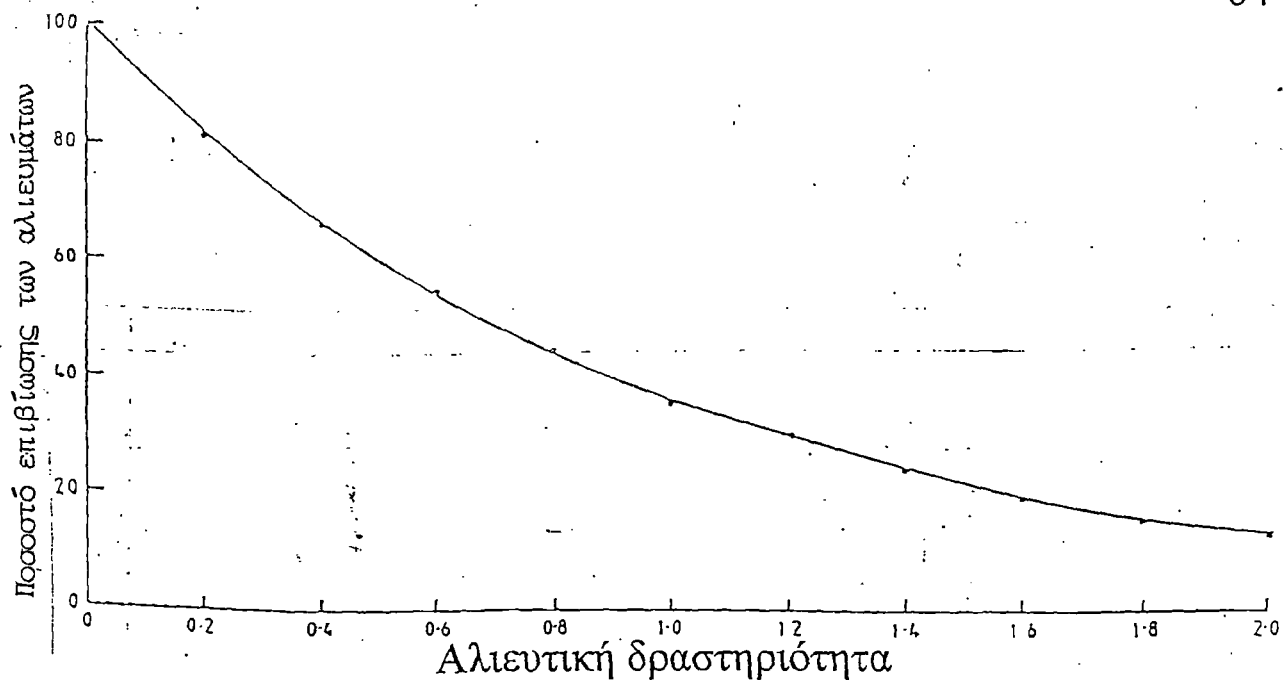
Σχήμα 11 : βακαλάος Β. Θάλασσας → βακαλάος ανά στρατολογούμενο. Άνω γραμμή - μη ξεσκαρτάρισμα, κάτω γραμμή με ξεσκαρτάρισμα



Σχήμα 11. Μια λειτουργική τυπική παραγωγή για απόθεμα ψαριών.



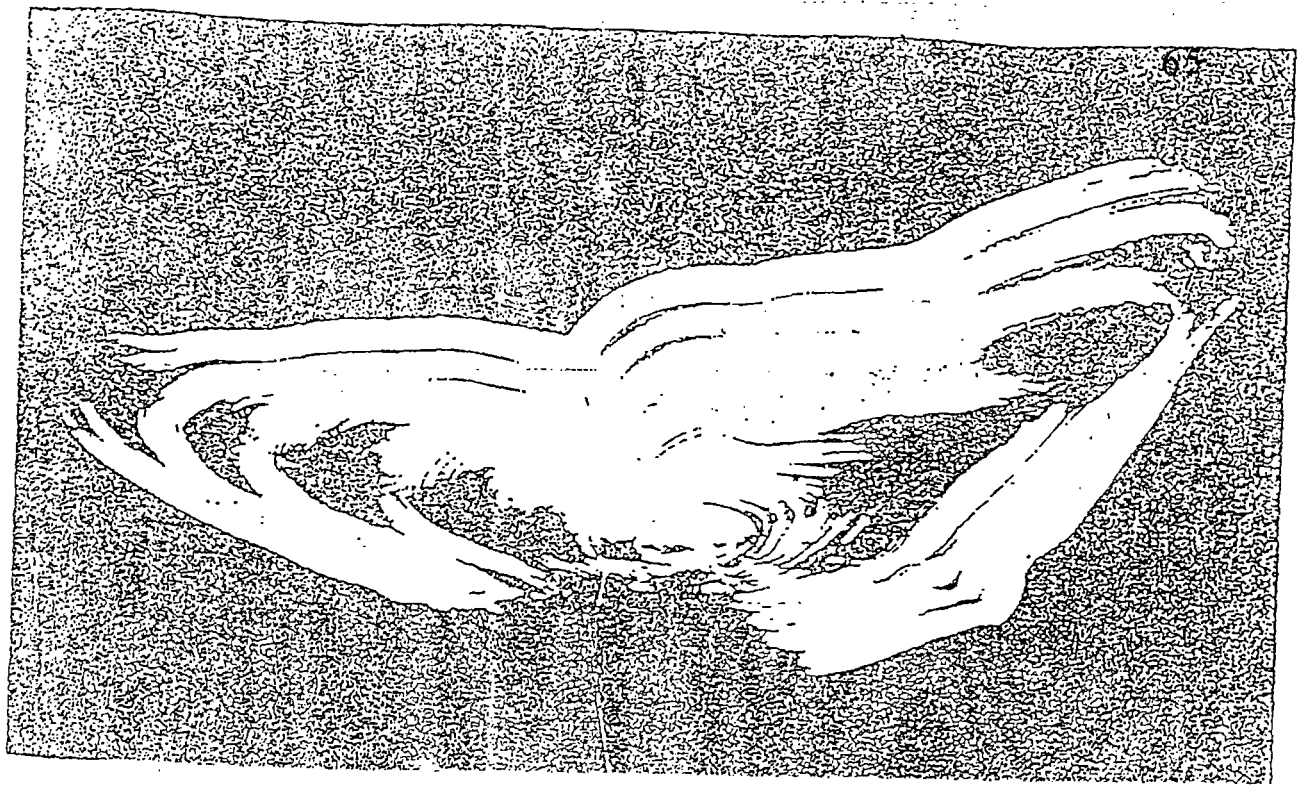
Σχήμα 12. Σχέση μεταξύ κόστους και κέρδους στην αλιευτική δραστηριότητα.



Σχήμα 13. Η σχέση ανάμεσα στην αλιευτική θνησιμότητα και το ποσοτό της αλιευτικής επιβίωσης σε ένα χρόνο.



Εικόνα 1. Μέτρημα βακαλάου στη Βόρεια Θάλασσα στην αγορά Lowestoft.



Εικόνα 2. Το διασταυρωμένο τμήμα του ωτόλιθου του βακαλάου μας δείχνει τους ετήσιους δακτύλιους. Ο βακαλάος ήταν 6 ετών και 96 cm σε μήκος. Πλάτος του διασταυρωμένου τμήματος είναι 9 mm.

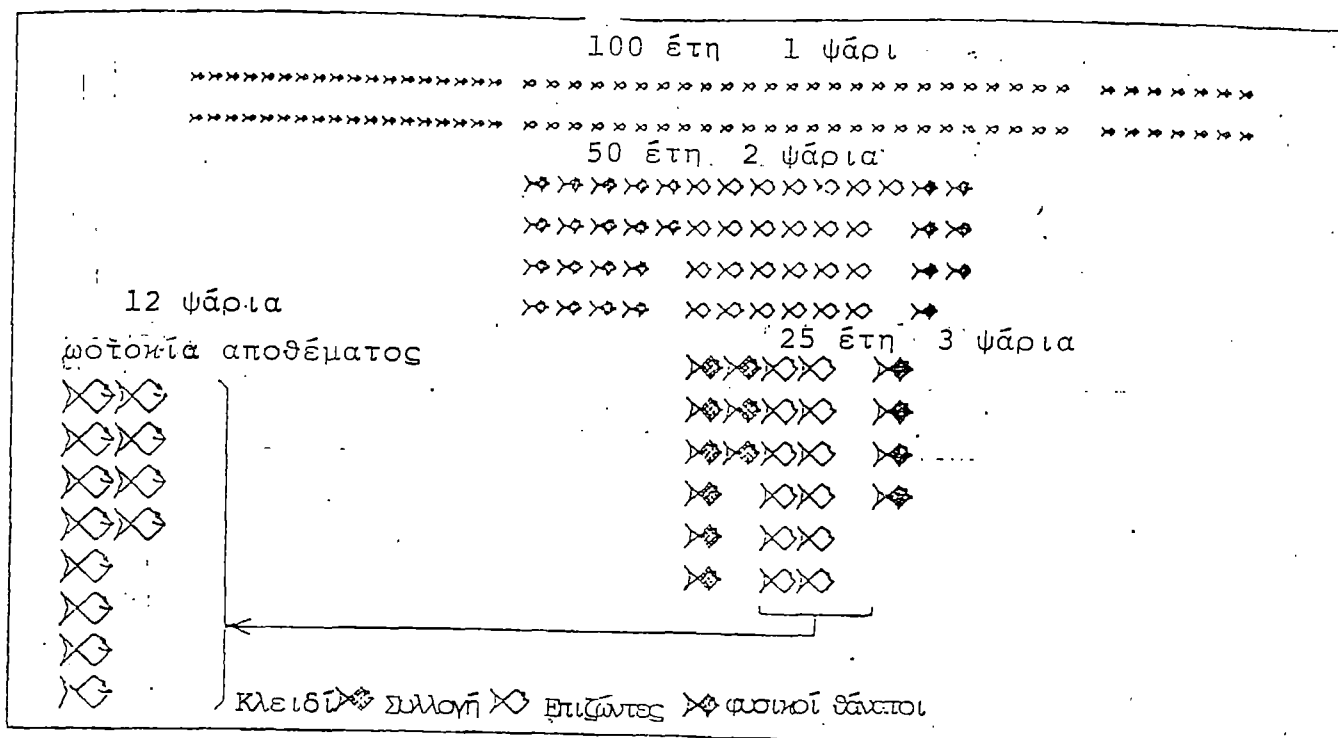
	Βόρεια θάλασσα	Δυτική Σκωτία	Ιρλανδική θάλασσα	Κανάλι	Άλλες περιοχές (Αρ. για αποθέματα)
DEMERSAL FISH					
Βακαλάος	✓	✓	✓	✓	✓(3)*
Μπακαλιάρος	✓	✓	✓	-	✓(3)*
Λευκίσκος	✓	-	✓	✓	
Saithe	✓	✓	-	-	✓(3)*
Εδώδιμος ιχθύς	-	-	-	-	
Γλώσσα	✓	-	✓	✓	
Γλώσσα	✓	-	✓	✓	
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΨΑΡΙΑ					
Μπλε λευκίσκος	*	*	-	-	✓
Sandeels	✓	-	-	-	
ΠΕΛΑΓΙΚΑ ΨΑΡΙΑ					
Herring	✓	-	✓	✓*	
Mackerel	-	-	-	-	
Ρέγγα	✓	-	-	✓	
Σαρδέλλα	-	-	-	-	
Scad	-	-	-	-	

* Δειγματική σαν ευκαιριακή.

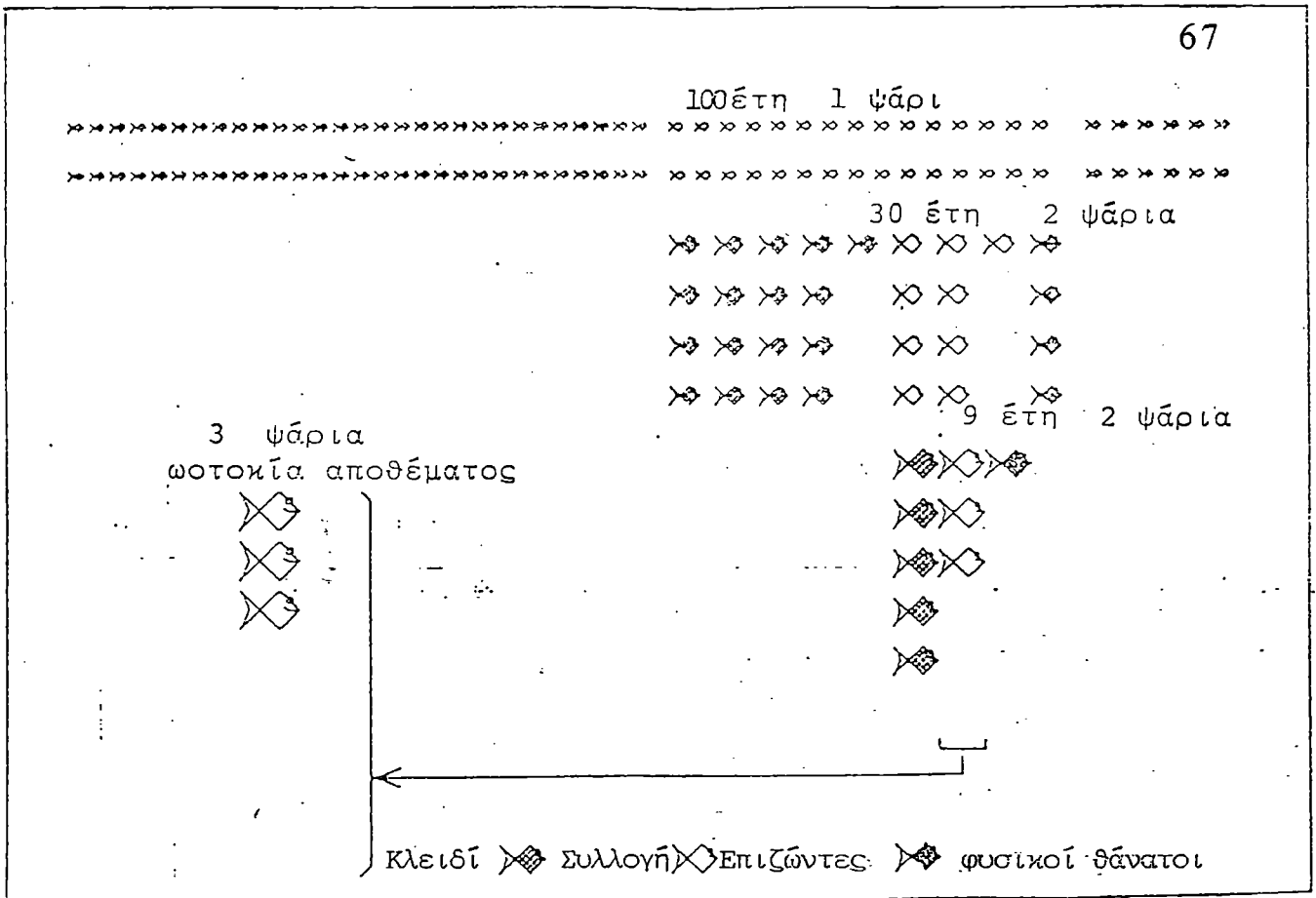
Πίνακας 1. Δειγματικό απόθεμα ψαριών από την ΜΑΡΡ για τη συλλογή αριθμών σε δειγματική ηλικία.

Πίνακας 2. Υπολογισμοί και αριθμοί κατά ηλικία την δεκαετία του '70 ανά τάξη - έτος για τη Βόρεια Θάλασσα για τον βακαλάο χρησιμοποιώντας την συστηματική ανάλυση.

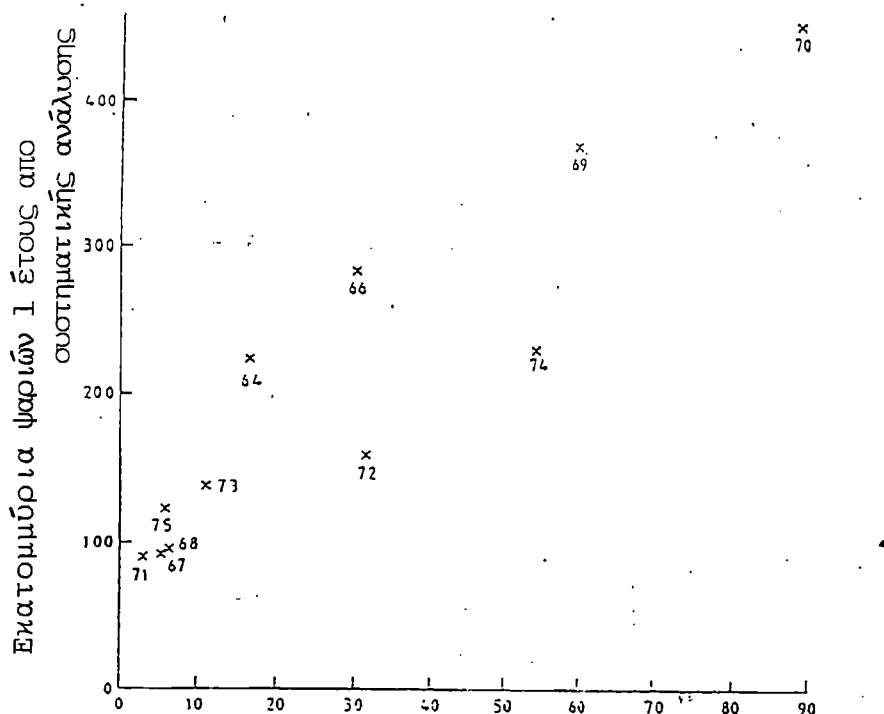
Ηλικία	Έτος	Συλλογές ανά ηλικία σε χιλιάδες	A	B
			Αριθμοί ανά ηλικία υπολογισμοί χρησιμοποιώντας την Εξίσωση 1. (Μη φυσικοί θάνατοι)	Αριθμοί ανά ηλικία υπολογισμοί χρησιμοποιώντας την Εξίσωση 2. (Φυσι-κός θάνατος για 18% ανά χρόνος)
1	1971	80.551	355.018	497.485
2	1972	196.498	274.465	335.147
3	1973	52.670	77.969	97.540
4	1974	14.869	25.299	32.462
5	1975	6.484	10.430	13.201
6	1976	2.439	3.946	4.975
7	1977	926	1.507	1.878
8	1978	364	581	705
9	1976	127	217	250
10	1980	45	90	90



Σχήμα 14. Πλατύψαρο. Ένα παράδειγμα, η σοδειά από το αλιευμένο απόθεμα σε ενδιάμεσο στάδιο της αλιευτικής θνησιμότητας.



Σχήμα 15. Το πλατύψαρο. Ένα παράδειγμα, η σοδειά από το αλιευόμενο απόθεμα με υψηλό επίπεδο της αλιευτικής θνησιμότητας.



Αριθμοί ψαριών συλλογής ανά ώρα στην Νεαρή Επιβίωση ψαριών

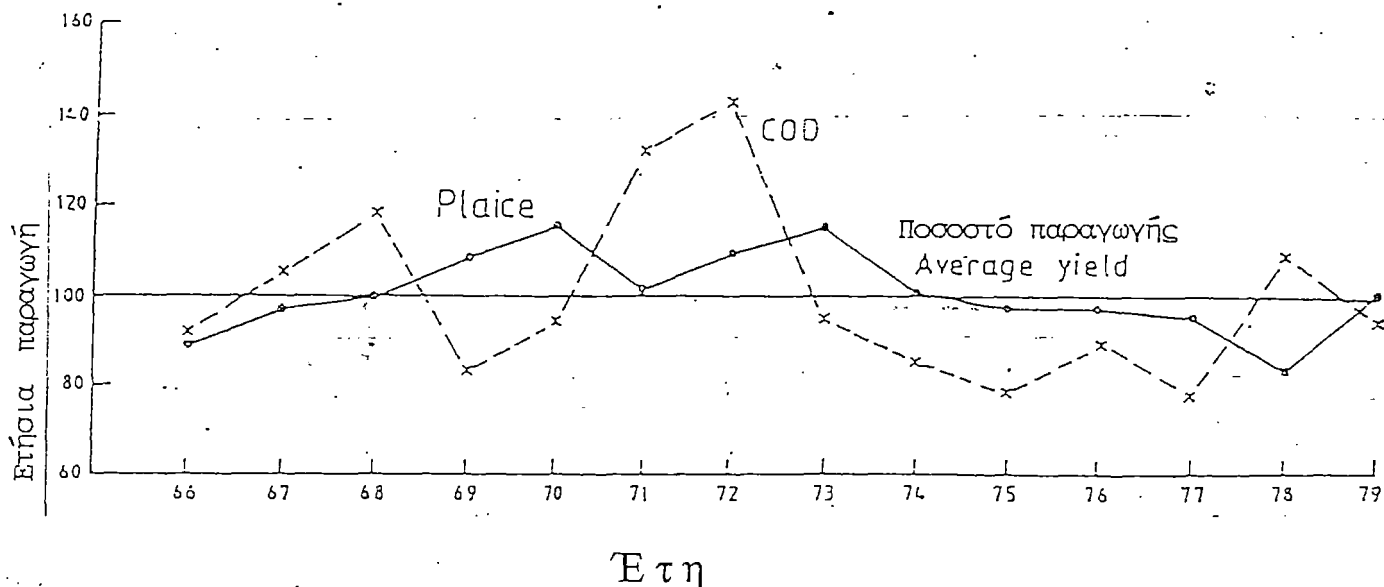
Σχήμα 16. Σχέση ανάμεσα στη συνολική αναλογία σε Παγωμένη Βόρεια Θάλασσα Διεθνείς Αλιευτική Επιβίωση και οι υπολογισμοί και αριθμός της Βόρειας Θάλασσας των ψευδοψαριών επιτυγχάνεται από τις ακόλουθες εμπορικές αλιείες.

Πίνακας 3. Ο υπολογισμός της εκμεταλλεύσιμης βιομάζας για τα ψάρια στη Βόρεια Θάλασσα.

Ηλικία	Αριθμοί ανά ηλικία σε χιλιάδες	Βάρος ανά ηλικία σε κιλά	Η χρησιμο- ικανότητα ανά ηλικία	Η ικανοεκμεταλ- λευτική βιομάζα ανά ηλικία σε τόνους	%
1	206.000	0.55	0.31	35.123	10
2	108.287	0.94	1.00	101.790	29
3	68.010	2.07	1.00	140.781	40
4	10.400	3.91	0.78	31.718	9
5	5.548	5.89	0.73	23.855	7
6	1.556	7.82	0.73	8.883	3
7	703	9.33	0.73	4.788	1
8	237	10.62	0.73	1.837	
9	324	11.51	0.73	2.722	2
10+	209	12.29	0.73	1.875	
Σύνολο				353.372	

Πίνακας 4. Οι στρατηγικές μεταβολές στην αλιεία της Βόρειας Θάλασσας από το 1963 έως 1978. Οι αριθμημένες ρυθμίσεις για μια αξία 100% για περισσότερες διακεκριμένες κατηγορίες - έτος σε κάθε είδους. Ratio είναι το ratio ανάμεσα στους αριθμούς που είναι δυνατότεροι και αδύναμοι ανά κατηγορίες και αδύναμοι ανά κατηγορίες - έτος σε μια περίοδο.

Έτος	Βακαλάος	Μπακαλιάρος	Whiting	Saithe	Plaice	Γλώσσα	Γαύρος
1963	50	6	30	21	100	100	
1964	47	11	43	28	29	21	
1965	67	8	30	22	28	11	
1966	60	31	38	62	26	11	
1967	20	100	100	64	22	18	
1968	18	21	18	69	28	9	
1969	78	3	44	35	33	26	
1970	100	47	54	34	26	7	
1971	17	24	68	36	22	16	
1972	35	5	73	41	57	20	
1973	29	36	48	100	49	19	59
1974	50	4	68	34	34	7	81
1975	24	6	35	25	27	20	35
1976	88	12	42	14	54	23	51
1977	37	18	46	29	46	7	100
1978	34	24	45	42	34	0,2	32
Ratio	6	33	6	7	5	500	3



Σχήμα 17. Ετήσιες μεταβολές της απόδοσης του μέσου επιπέδου (1966-1979) για τον μπακαλιάρο και την πλατέσσα της Βόρειας Θάλασσας.