

**ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΣΥΝΘΕΣΕΙΣ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΨΑΡΙΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ
ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ****Αρμένης Γ.¹, Δ.Κ. Μουτόπουλος² και Κ.Ι. Στεργίου³**¹Τμήμα Αλιείας Ζακύνθου, Κ. Λομβάρδου 29100, Ζάκυνθος, e-mail: elmarot@otenet.gr²Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Ζωολογίας, 265 00, Ρίο-Πάτρας³Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Ζωολογίας,

Εργ. Ιχθυολογίας, Θ. 134, 541 24 Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι κατά μήκος συνθέσεις τεσσάρων ειδών ψαριών (*Boops boops*, *Mullus barbatus*, *M. surmuletus* και *Pagellus erythrinus*) που αλιεύθηκαν με μηχανότρατα, γρι-γρί, πεζότρατα, μανωμένα δίχτυα και παραγάδια σε εποχική βάση από τον Ιούλιο του 2004 ως τον Ιούλιο του 2005, στη θαλάσσια περιοχή της Ζακύνθου. Η ανάλυση των κατά μήκος συνθέσεων έδειξε ότι σε κάθε είδος η πεζότρατα αλίευσε τα μικρότερα μεγέθη από ότι τα υπόλοιπα εργαλεία, ακολουθούμενη από τη μηχανότρατα, ενώ τα παραγάδια και τα μανωμένα δίχτυα αλίευσαν τα μεγαλύτερα σε μέγεθος άτομα. Παρόλο που όλα τα αλιευτικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν νόμιμα και αλίευσαν στις επιτρεπόμενες περιοχές και εποχές, σε όλα τα είδη τα ποσοστά των ατόμων που πιάστηκαν με μήκος μικρότερο από το Ελάχιστο Επιτρεπόμενο Μέγεθος ήταν γενικά μεγάλα, κυμαινόμενα από 0 ως 60%, ανάλογα με το είδος και το εργαλείο. Έτσι, όλα τα εργαλεία μαζί αλιεύουν όλες τις κλάσεις μεγέθους των ειδών που εξετάστηκαν ('φαινόμενο σκούπα'). Τα παραπάνω καθιστούν τη διαχείριση των αποθεμάτων ιδιαίτερα δύσκολη υπόθεση, τόσο τεχνικά όσο και οικονομικά και επομένως είναι απαραίτητη η μετάβαση σε άλλα μοντέλα διαχείρισης.

**LENGTH FREQUENCY DISTRIBUTIONS OF FOUR FISH SPECIES CAUGHT
WITH A VARIETY OF FISHING GEARS IN THE IONIAN SEA****Armenis G., D.K. Moutopoulos & K.I. Stergiou****ABSTRACT**

In this study we present the length frequency distributions of *Boops boops*, *Mullus barbatus*, *M. surmuletus* and *Pagellus erythrinus* caught seasonally with different gears (trawls, purse-seines, beach-seines, trammel nets and longlines) in the coastal waters off Zakynthos Island. Sampling took place from July 2004 to July 2005. Our results showed that beach-seines generally caught the smallest sizes per species, followed by trawlers, whereas trammel nets and longlines caught the largest individuals. For all examined species an important part of the individuals caught by all gears had lengths smaller than the Minimum Landing Sizes (i.e., generally ranging from 0 to 60%, depending on the specific species-gear combination), despite the fact that all gears used were legal with respect to gear sizes, seasons and areas fished. This indicates that the existing technical measures which are currently enforced for the management of fisheries resources are inadequate for sustainable use. Thus, current managerial practices must be reconsidered and fisheries management must be placed under an ecosystem perspective.

Key-words: Ionian Sea, Zakynthos Islands, length frequency distributions, multi-gear fisheries

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

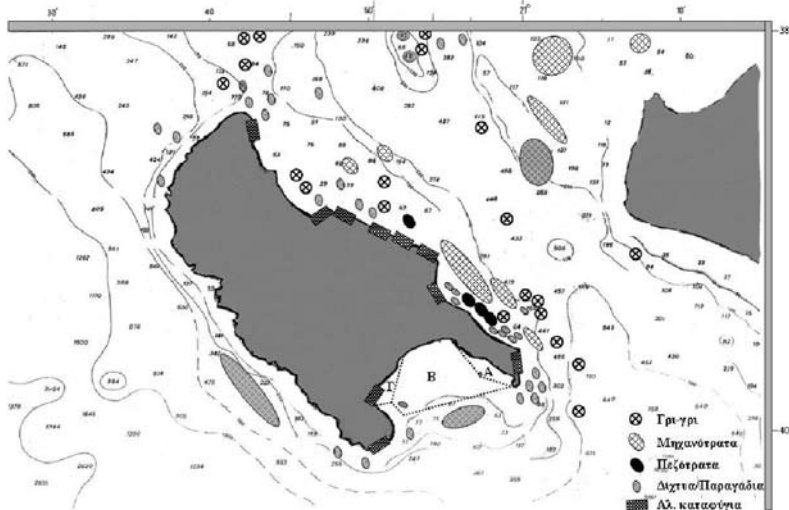
Οπολύ-ειδικός (*multi-species fisheries*) και πολυ-εργαλειακός χαρακτήρας (*multi-gear fisheries*) της Μεσογειακής αλιείας επιφέρει σημαντικές δυσκολίες στη διαχείριση των αλιευτικών αποθεμάτων (π.χ. δυσκολίες στον προδιορισμό της αλιευτικής θνησιμότητας για κάθε ένα αλιευτικό εργαλείο, Chorin *et al.* 1996). Στην παρούσα εργασία συγκρίνονται οι συνολικές και εποχικές κατά μήκος συνθέσεις τεσσάρων ειδών ψαριών (*Boops boops*, *Mullus barbatus*, *M. surmuletus* και *P. erythrinus*) που αλιεύτηκαν με μηχανότρατα, γρι-γρι, πεζότρατα, μανωμένα δίχτυα και παραγάδια στη θαλάσσια περιοχή της Ζακύνθου. Επιπλέον, για τα είδη αυτά έγινε σύγκριση των αλιευόμενων μεγεθών για κάθε εργαλείο με τα Ελάχιστα Επιτρεπόμενα Μεγέθη (ΕΕΜ: ΑΔ 10/95-ΕΚ 1626/94). Τα παραπάνω τέσσερα είδη συγκαταλέγονται ανάμεσα στα πιο άφθονα είδη της περιοχής έρευνας αλλά και των Ελληνικών θαλασσών γενικότερα, αποτελώντας το 12% και το 11% περίπου της μέσης ετήσιας αλιευτικής παραγωγής, αντίστοιχα (ΕΣΥΕ. 2004).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι δειγματοληψίες πραγμα- τοποιήθηκαν σε εποχική βάση από τον Ιούλιο του 2004 έως τον Ιούλιο του 2005 στη θαλάσσια περιοχή της Ζακύνθου (Εικόνα 1). Τα στοιχεία μήκους (ολικό μήκος, TL σε cm) για τη μηχανότρατα και την πεζότρατα συλλέχθηκαν πάνω στο σκάφος αμέσως μετά την αλιευτική προσπάθεια, ενώ οι μετρήσεις μήκους των ατόμων που πιάστηκαν με τα γρι-γρι, τα μανωμένα δίχτυα και τα παραγάδια πραγματοποιήθηκαν κατά την εκφόρτωση των αλιευμάτων. Οι κατανομές των ετήσιων και εποχικών κατά μήκος συνθέσεων ανά είδος συγκρίθηκαν ανά ζεύγη μεταξύ τους με τη μη-παραμετρική δοκιμασία των Kolmogorov-Smirnov (K-S test: Zar 1999) για τον εντοπισμό στατιστικών διαφορών ανάμεσα: (α) στα διαφορετικά αλιευτικά εργαλεία και (β) στους συνδυασμούς εποχής / αλιευτικών εργαλείων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ανάλυση των κατά μήκος συνθέσεων ανά τύπο αλιευτικού εργαλείου (Πίνακας 1, Εικόνα 2) έδειξε ότι η πεζότρατα αλίευσε τα μικρότερα μεσαία (*median*) και μέσα μεγέθη σε όλα τα εξεταζόμενα είδη ψαριών (το μεσαίο μήκος



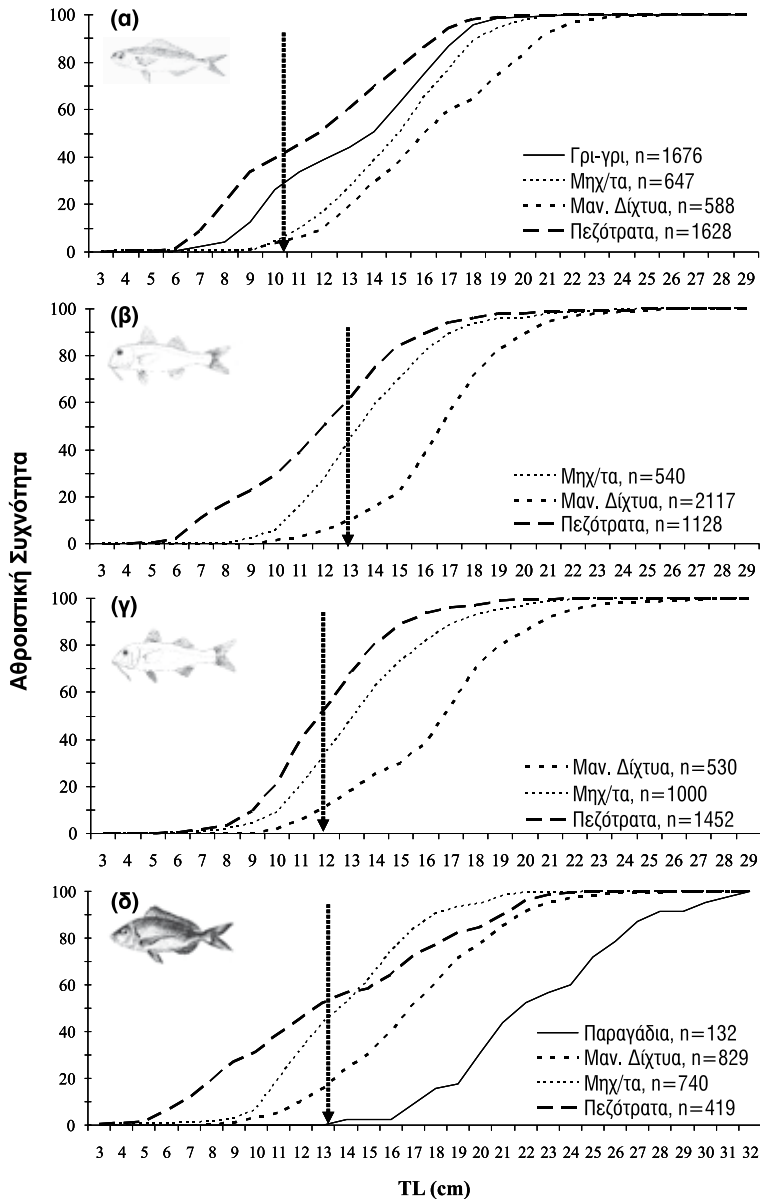
Εικ. 1. Περιοχή έρευνας

Πίνακας 1. Ανάλυση του ολικού μήκους (σε cm) ανά τύπο αλιευτικού εργαλείου που χρησιμοποιήθηκε στο θαλάσσιο χώρο της Ζακύνθου την περίοδο 2004-2005. *N*: αριθμός ατόμων, *Ελάχ.*: ελάχιστο και *Μέγ.*: μέγιστο ολικό μήκος, *SE*: τυπικό σφάλμα, % < *EEM*: το ποσοστό των ατόμων που έχουν μέγεθος μικρότερο από το Ελάχιστο Επιτρεπόμενο Μέγεθος (*EEM*).

Είδος/Εργαλείο	N	Μέσο TL	Μεσαίο TL	Ελάχ.	Μέγ.	SE	% EEM
<i>Boops boops</i>							
Γρι-γρι	1676	13,94	14,50	5,00	22,20	0,08	25,8
Μανωμένα δίχτυα	588	16,99	17,00	9,30	27,30	0,14	3,6
Μηχανότρατα	647	15,66	16,00	4,30	29,50	0,11	3,4
Πεζότρατα	1628	12,50	12,60	3,50	23,30	0,09	39,3
<i>Mullus barbatus</i>							
Μανωμένα δίχτυα	530	17,27	17,60	10,00	28,50	0,15	16,0
Μηχανότρατα	1000	14,26	14,00	6,20	25,10	0,09	42,5
Πεζότρατα	1452	12,84	12,60	6,00	23,00	0,07	60,1
<i>Mullus surmuletus</i>							
Μανωμένα δίχτυα	2117	17,44	17,50	8,00	29,30	0,06	5,6
Μηχανότρατα	540	14,57	14,10	9,20	25,20	0,12	22,6
Πεζότρατα	1128	12,70	12,90	3,50	28,20	0,10	44,2
<i>Pagellus erythrinus</i>							
Μανωμένα δίχτυα	829	17,74	17,80	8,00	31,20	0,13	15,0
Μηχανότρατα	740	14,83	14,50	4,20	25,50	0,12	41,6
Παραγάδια	132	23,03	22,00	14,20	32,00	0,35	0,0
Πεζότρατα	419	14,16	13,40	3,00	25,00	0,25	51,3

των ατόμων *Boops boops*, *Mullus barbatus*, *M. surmuletus* και *P. erythrinus* ήταν 12,6, 12,6, 12,9 και 13,4 cm, αντίστοιχα), καθώς και τα περισσότερα άτομα με μέγεθος μικρότερο από το *EEM* (39,3%, 60,1%, 44,2%, και 51,3%, αντίστοιχα) (Πίνακας 1). Τα μανωμένα δίχτυα αλιεύσαν τα μεγαλύτερα μέσα και μεσαία μεγέθη για τρία είδη (*B. boops*, *M. barbatus* και *M. surmuletus*), ενώ για το *P. erythrinus* τα παραγάδια. Το μεγαλύτερο εύρος μηκών αλιεύθηκε σε δυο είδη από τη μηχανότρατα (*B. boops* και *M. barbatus*), σε ένα από την πεζότρατα (*M. surmuletus*) και σε ένα από τα μανωμένα δίχτυα

(*P. erythrinus*). Η εποχική κατά μήκος σύνθεση έδειξε ότι τα μικρότερα μεσαία μεγέθη αλιεύθηκαν από την πεζότρατα το φθινόπωρο (*M. barbatus* και *M. surmuletus*) και το χειμώνα (*P. erythrinus*), καθώς και από τα γρι-γρι την άνοιξη (*B. boops*). Σε κάθε είδος η σύγκριση των συνολικών και εποχικών κατανομών των μηκών ανάμεσα στα διαφορετικά αλιευτικά εργαλεία και τις εποχές έδειξε ότι σε όλες τις περιπτώσεις ήταν στατιστικά σημαντικές (K-S test: $P < 0,05$), με εξαίρεση το *P. erythrinus* όπου σε δυο περιπτώσεις (Άνοιξη/Μηχανότρατα-Φθινόπωρο/Δίχτυα και Καλοκαίρι/Δίχτυα-Χειμώνα/



Εικόνα 2. Αθροιστικές συχνότητες μηκών των ειδών: (α) *Boops boops*, (β) *Mullus barbatus*, (γ) *M. surmuletus* και (δ) *Pagellus erythrinus*, που αλιεύτηκαν στη θαλάσσια περιοχή της Ζακύνθου, με διαφορετικά αλιευτικά εργαλεία (μηχανότρωτα, πεζότρωτα, γρι-γρι, μανωμένα δίχτυα και παραγάδια) την περίοδο 2004-2005. n=αριθμός ατόμων. Το βέλος υποδεικνύει το ΕΕΕ.

Δίχτυα) οι κατανομές δε διέφεραν στατιστικά (K-S test: $P > 0,05$).

Γενικά, το μεσαίο μέγεθος των αλιευόμενων ατόμων φαίνεται να αυξάνει με την ακόλουθη σειρά: πεζότρατα < μηχανότρατα < γρι-γρι < μανωμένα δίχτυα < παραγάδια, γεγονός που συμφωνεί και με το ποσοστό των ατόμων που είχαν μήκος μικρότερο από το ΕΕΜ (Πίνακας 1). Έτσι, με εξαίρεση την περίπτωση των παραγαδιών για το *P. erythrinus*, το ποσοστό των ατόμων με μέγεθος μικρότερο από το ΕΕΜ ήταν μεγαλύτερο από 3,4% και μέχρι 60,1%. Αν θεωρήσουμε τη συνολική αλιευτική πίεση που ασκείται από όλα τα εργαλεία μαζί, φαίνεται ότι αυτά αλιεύουν όλες τις κλάσεις μεγέθους ενός είδους, με αποτέλεσμα τα είδη να μη βρίσκουν καταφύγιο ούτε στο χρόνο (εποχικά) ούτε στο χώρο (ως προς το βάθος και την απόσταση από την ακτή). Έτσι, αλιεύονται όλα τα άτομα ενός πληθυσμού ('φαινόμενο σκούπα'). Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με αυτά προηγούμενης έρευνας στην περιοχή των Κυκλάδων όπου συγκρίθηκαν οι κατά μήκος συνθέσεων πέντε εμπορικών ειδών (*Scomber japonicus*, *Boops boops*, *Mullus barbatus*, *Spicara smaris* και *Trachurus mediterraneus*) από το αλιεύμα παράκτιων και ανοικτής θάλασσας σκαφών (Stergiou *et al.* 2004). Διαφαίνεται, λοιπόν, η ανάγκη μετάβασης από τα ισχύοντα μονο-ειδικά διαχειριστικά μέτρα (*single-species management*) στα οικοσυστημικά διαχειριστικά μοντέλα (βλέπε: Browman & Stergiou 2004). Ένα ζωτικό κομμάτι της τελευταίας διαχειριστικής πρακτικής αφορά τη δημιουργία προστατευμένων περιοχών. Στην περιοχή έρευνας, λειτουργεί το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο της Ζακύνθου (ΕΘΠΖ), γεγονός που διευκολύνει μια τέτοια μετάβαση. Βέβαια, η συμβολή του ΕΘΠΖ

στην ποικιλότητα των ειδών και την αφθονία των αλιευτικών αποθεμάτων δεν έχει, μέχρι σήμερα, αποδειχθεί με ειδικές έρευνες γεγονός που δημιουργεί δυσκολίες στην κατανόηση από τους αλιείς και τους ενδιαφερόμενους φορείς για τη χρησιμότητά του σχετικά με την 'υγεία' των αποθεμάτων. Ωστόσο, η λειτουργία του ΕΘΠΖ μαζί με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας μπορούν να αποτελέσουν το έναυσμα για τη λήψη αποφάσεων που θα συμπληρώσουν ή/και θα επεκτείνουν ορισμένα από τα ισχύοντα τεχνικά μέτρα, ενώ παράλληλα θα καταργήσουν άλλα (π.χ. απαγόρευση της αλιείας σε ορισμένες εποχές).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BROWMAN, H.I. & STERGIU, K.I., 2004. Perspectives on ecosystem-based approaches to the management of marine resources., Marine Ecology Progress Series, 274: 269–303.
- CHOPIN, F., INNOUE, Y. & ARIMOTO, T., 1996. Development of a catch mortality model. Fisheries Research, 25: 377-382.
- ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ (Ε.Σ.Υ.Ε.), 2004. Αποτελέσματα έρευνας θαλάσσιας αλιείας με μηχανοκίνητα σκάφη (για την περίοδο των ετών 1964-2000), Αθήνα.
- STERGIU, K.I., MOUTOPOULOS D.K. & KRASSAS G. 2004. Body size overlap in industrial and artisanal fisheries for five commercial species in the Mediterranean Sea, Scientia Marina, 68(1): 179-188.
- ZAR, J.H., 1999. Biostatistical analysis. 4th Edition. Prentice Hall, New Jersey, 663 pp. + appendix.