



18^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΙΧΘΥΟΛΟΓΩΝ

ΥΔΡΟΒΙΟΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ: Ανάδειξη-Προστασία-Βιώσιμη ανάπτυξη

ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- Αλιεία & Θαλάσσια Οικοσυστήματα
- Εσωτερικά ύδατα & Παράκτια Ζώνη
- Υδατοκαλλιέργειες, Εμπορία
& Μεταποίηση Αλιευτικών προϊόντων

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

3-6 Νοεμβρίου 2022, Μεσολόγγι

Μέγεθος σύλληψης και αναπαραγωγική κατάσταση των πιο κοινών οστεϊχθύων που αλιεύονται με απλάδια στην παράκτια αλιεία του Θερμαϊκού Κόλπου

Φοίβος Αλέξανδρος Μουχλιανίτης^{1,2}, Μαρία Γκαραγκούνη², Κωνσταντίνος Γκάνιας², Γεώργιος Μίνος¹

¹Τμήμα Νοσηλευτικής, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος – amouchl@bio.auth.gr; gminos@ihu.gr

²Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης – garagouni.m@gmail.com; kganias@bio.auth.gr

ABSTRACT

Foivos Alexandros Mouchlianitis, Maria Garagouni, Kostas Ganiyas, George Minos: Catching size and reproductive state of the most common fishes caught by gillnets in the small-scale fishery of Thermaikos Gulf

The catch composition of gillnets in the coastal fishery of inner Thermaikos Gulf was analyzed through a two-year experimental fishing survey. The gear was shown to be highly selective with regards to fish size, exhibiting low discards ratio. Twelve out of the 43 fish species caught occurred systematically in the hauls and 9 of these species were caught at commercial body sizes. Red mullet, *Mullus surmuletus*, was the most abundant and systematically caught species. Given that almost all red mullets were larger than their minimum landing size, the exploitation of this population can be characterized as sustainable. However, we also found that 3 commercial species were caught systematically as undersized and that the operational season of gillnets overlaps completely with the spawning period of 5 commercial species.

Keywords: coastal fisheries, minimum landing size, spawning season, Aegean Sea

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μεγαλύτερες ποσότητες αλιευμάτων εντοπίζονται στις περιοχές αλιείας του Θερμαϊκού κόλπου και του Θρακικού πελάγους (Ελληνική Στατιστική Αρχή 2021). Ο Θερμαϊκός Κόλπος φιλοξενεί το μεγαλύτερο αλιευτικό στόλο της χώρας και εντός αυτού διενεργείται σημαντικής κλίμακας παράκτια αλιεία, με σημαντικό τμήμα της παραγωγής να διακινείται από την ιχθυόσκαλα της Νέας Μηχανιώνας, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί και ένα από τα σημαντικότερα αναπαραγωγικά πεδία ψαριών (Φάμελλος κ.α. 2008). Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να καταγράψει τα είδη που αλιεύονται συστηματικά με τη χρήση απλαδιών διχτύων στην παράκτια αλιεία του εσωτερικού Θερμαϊκού Κόλπου, να εντοπίσει την κύρια αναπαραγωγική περίοδο των ειδών αυτών και να διαπιστώσει εάν με τη χρήση του εν λόγω αλιευτικού εργαλείου αλιεύονται υπομεγέθη άτομα εμπορικών ειδών για τα οποία υφίσταται θεσμοθετημένο ελάχιστο επιτρεπόμενο μέγεθος (Απόφαση Αριθμ. 931/330234).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

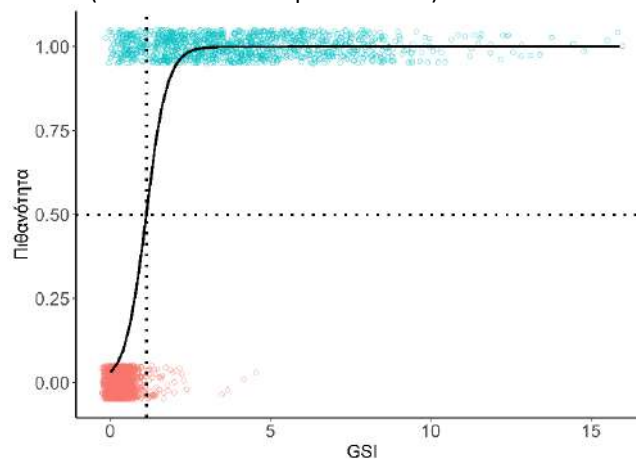
Δειγματοληψίες πειραματικής αλιείας πραγματοποιήθηκαν εντός του Θερμαϊκού Κόλπου, πλησίον του λιμανιού της Νέας Μηχανιώνας, κατά την περίοδο Άνοιξη έως Φθινόπωρο του 2020 και 2021, με επαγγελματικό αλιευτικό σκάφος της παράκτιας αλιείας (μήκος καϊκιού: 8 m, 2,3 GT, 43 hp). Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 80 δειγματοληψίες (36 το 2020 και 44 το 2021), με ώρα έναρξης μεταξύ 06:00 και 07:00 π.μ. (αλλά πάντα πριν την ανατολή του ηλίου) και διάρκειας αλιείας μεταξύ 1 και 1,5 ώρας. Για τις δειγματοληψίες χρησιμοποιήθηκαν απλάδια συνολικού μήκους 900 m, ύψους 1,8 m, με άνοιγμα ματιού 36 mm (διαγώνιος). Για τη διεξαγωγή των δειγματοληψιών εκδόθηκε άδεια δοκιμαστικής αλιείας από το Τμήμα Αλιείας της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.

Έπειτα από κάθε δειγματοληψία, το αλίευμα μεταφερόταν νωπό στο Κέντρο Βιολογικών Εφαρμογών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης στο Αγγελοχώρι του Νομού Θεσσαλονίκης. Ακολούθως, για κάθε ψάρι, γινόταν αναγνώριση του είδους, του φύλου και του σταδίου γεννητικής ωριμότητας (πενταβάθμια κλίμακα με βάση την εργασία των Brown-Peterson *et al.* 2011), λαμβάνονταν βιομετρικές μετρήσεις (ολικό μήκος, ολικό βάρος, καθαρό βάρος, βάρος γονάδος) και υπολογίζονταν ο γοναδοσωματικός δείκτης ($GSI = \text{βάρος γονάδος} / \text{καθαρό βάρος} * 100$). Τα δεδομένα από τις δειγματοληψίες δύο ετών αναλύθηκαν μαζί. Επιπροσθέτως, για την ανάλυση του GSI, δεν έγινε διαχωρισμός ως προς το φύλο. Για τον υπολογισμό της τιμής GSI που διαχωρίζει τα αναπαραγωγικά ώριμα από τα ανώριμα ή αναπαραγωγικά ανενεργά ψάρια χρησιμοποιήθηκε η γοναδομετρική μέθοδος (Flores *et al.* 2019).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Συνολικά αλιεύθηκαν 8147 άτομα οστεϊχθίων από 48 διαφορετικά είδη. Οι αναλύσεις επικεντρώθηκαν στο 25% ($n = 12$) των πιο κοινών και άφθονων (αριθμητικά) ειδών τα οποία αλιεύονταν συστηματικά κατά τη διάρκεια της έρευνας. Τα είδη αυτά ήταν τα εξής: *Boops boops*, *Diplodus annularis*, *Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus*, *Sardinella aurita*, *Serranus scriba*, *Sphyræna sphyræna*, *Spicara flexuosa*, *Symphodus tinca* και *Trachurus trachurus*. Το κύριο είδος-στόχος της παράκτιας αλιείας με απλάδια δίχτυα στην περιοχή ήταν το *M. surmuletus* καθώς αλιεύονταν συστηματικά καθ' όλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών και διότι αποτέλεσε το 27,3% της συνολικής αλιευμένης βιομάζας αφαιρουμένης της βιομάζας του είδους *S. aurita*.

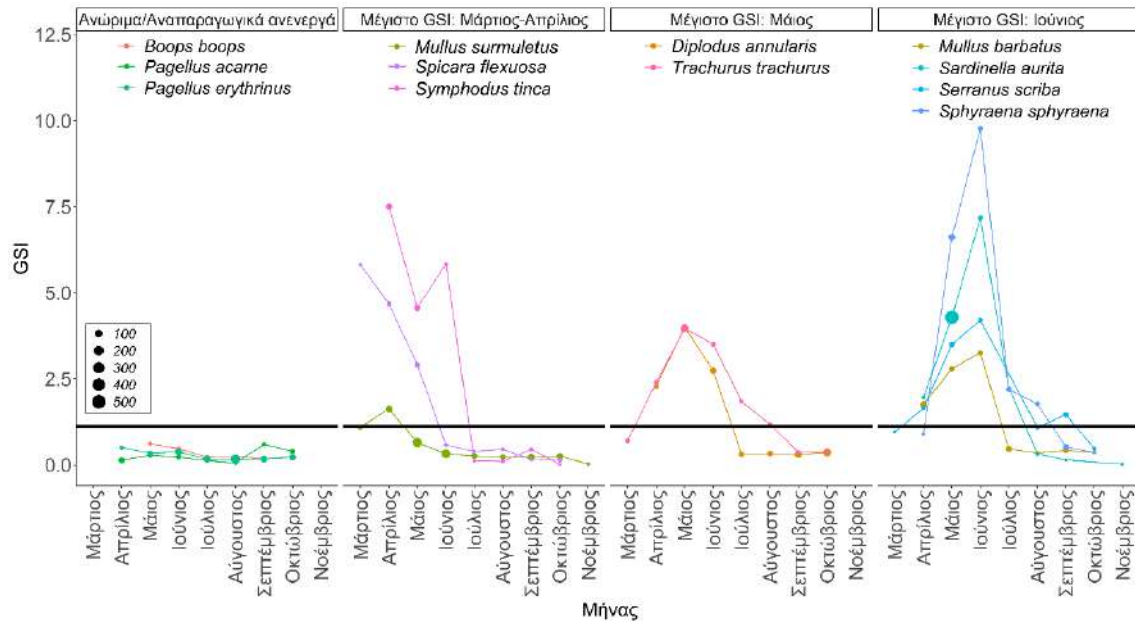
Η τιμή GSI που διαχωρίζει τα αναπαραγωγικά ενεργά από τα ανώριμα ή αναπαραγωγικά ανενεργά άτομα για τα 12 πιο κοινά και άφθονα είδη της παρούσας μελέτης υπολογίστηκε σε 1,12 (Εικόνα 1). Οι μέσες τιμές GSI ανά μήνα των ειδών αυτών φαίνονται στην Εικόνα 2. Τα άτομα τεσσάρων εξ' αυτών των ειδών (*B. boops*, *M. surmuletus*, *P. acarne* και *P. erythrinus*) αλιεύονταν αποκλειστικά ή συστηματικά ως ανώριμα ή αναπαραγωγικά ανενεργά. Για τα υπόλοιπα είδη, με βάση τη χρονική μεταβολή των τιμών του GSI, η περίοδος αναπαραγωγής τους εντοπίστηκε μεταξύ των μηνών Μαρτίου και Ιουνίου. Ωστόσο, υπήρχε ένα καθαρό πρότυπο διαδοχής της περιόδου μέγιστης αναπαραγωγικής δραστηριότητας μεταξύ των ειδών αυτών (Εικόνα 2). Συγκεκριμένα, το είδος *S. flexuosa* εμφάνισε μέγιστη αναπαραγωγική δραστηριότητα τον Μάρτιο, το είδος *S. tinca* τον Απρίλιο, τα είδη *D. annularis* και *T. trachurus* τον Μάιο, και τα είδη *M. barbatus*, *S. aurita*, *S. scriba* και *S. sphyræna* τον Ιούνιο. Προηγούμενες εκτιμήσεις από τον Ελλαδικό χώρο τοποθετούν χρονικά την κύρια περίοδο αναπαραγωγής του *S. flexuosa* μεταξύ Μαρτίου-Μαΐου (Mytilineou 1988, Karidas *et al.* 2009), του *D. annularis* μεταξύ Απριλίου-Μαΐου (Στάππα 2000), του *T. trachurus* μεταξύ Μαρτίου-Μαΐου (Karlou-Riga & Economidis 1996), του *M. barbatus* μεταξύ Απριλίου-Ιουλίου (Papaconstantinou *et al.* 1981) και του *S. aurita* μεταξύ Μαΐου-Ιουλίου (Tsikliras & Antonopoulou 2006).



Εικόνα 1. Πιθανότητα κατηγοριοποίησης της αναπαραγωγικής κατάστασης (ενεργή/ανενεργή) των ατόμων των 12 πιο κοινών και άφθονων ειδών με βάση τον γοναδοσωματικό δείκτη (GSI) μέσω λογιστικής παλινδρόμησης. Η τιμή που αντιστοιχεί σε πιθανότητα 50% υπολογίστηκε σε 1,12.

Figure 1. Probability estimated from logistic regression to classify the maturity stage (active/inactive) of fish for the 12 most common and abundant species based on gonadosomatic index (GSI) values. The $GSI_{cut-off}$ value of 50% probability was estimated at 1.12.

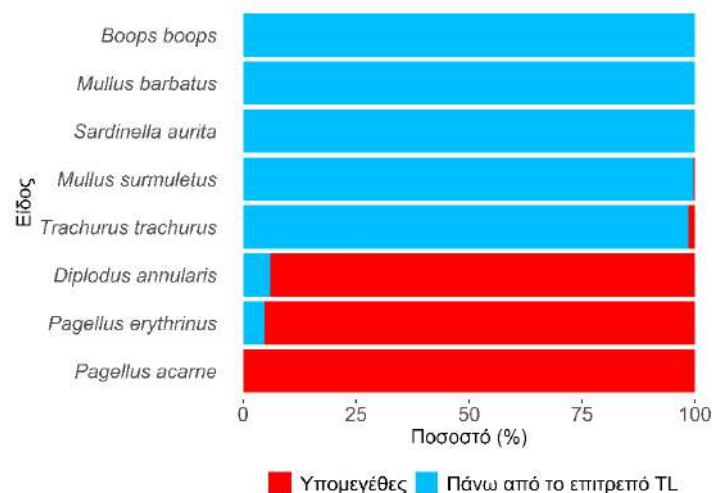
Ταυτόχρονα, παρατηρήθηκαν διαφορές στη δυναμική της αναπαραγωγής των ειδών εντός της αναπαραγωγικής περιόδου, με τη μέγιστη μέση τιμή του GSI να διαφέρει κατά πολύ μεταξύ αυτών (Εικόνα 2). Οι διαφορές αυτές πιθανώς αντικατοπτρίζουν διαφορές μεταξύ των ειδών ως προς το πρότυπο γονιμότητας, την ολική ετήσια γονιμότητα, τον αριθμό των ωοτοκίων, τη συχνότητα ωοτοκίας, το ρυθμό ανάπτυξης και το μέγεθος των ωοκυττάρων.



Εικόνα 2. Μηνιαία μεταβολή του μέσου γοναδοσωματικού δείκτη (GSI) των 12 πιο κοινών και άφθονων ειδών ψαριών που αλιεύτηκαν με απλάδια δίχτυα στο Θερμαϊκό Κόλπο. Η οριζόντια μαύρη γραμμή (=1,12) διαχωρίζει τα αναπαραγωγικά ώριμα από τα ανώριμα ή αναπαραγωγικά ανενεργά ψάρια.

Figure 2. Monthly mean gonadosomatic index (GSI) values for the 12 most common and abundant fish species sampled with gill nets at Thermaikos Gulf. Black horizontal line (=1,12) separates the reproductively active from the inactive fishes.

Τα 9 από τα 12 πιο κοινά και άφθονα είδη της παρούσας εργασίας αποτελούν εμπορικά είδη και για 8 από αυτά υφίσταται καθιερωμένο ελάχιστο επιτρεπόμενο μέγεθος (Απόφαση Αριθμ 931/330234) με εξαίρεση το είδος *S. sphyraena*. Από τα 8 εμπορικά είδη με καθιερωμένο ελάχιστο επιτρεπόμενο μέγεθος (*B. boops* = 10 cm, *S. aurita* = 10 cm, *D. annularis* = 12 cm, *Mullus* sp = 11 cm, *P. acarne* = 17 cm, *P. erythrinus* = 15 cm, *Trachurus* sp. = 15 cm), τα 5 είδη (*B. boops*, *M. barbatus*, *S. aurita*, *M. surmuletus*, *T. trachurus*) αλιεύονταν αποκλειστικά ή κατά συντριπτική πλειοψηφία άνω του επιτρεπτού μεγέθους, ενώ 3 είδη εξ' αυτών (*D. annularis*, *P. acarne* και *P. erythrinus*) αλιεύονταν συστηματικά ως υπομεγέθη άτομα (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Ποσοστιαία κατανομή ψαριών που αλιεύθηκαν κάτω και πάνω από το ελάχιστο επιτρεπόμενο μέγεθος (TL), αντίστοιχα, για τα 8 πιο κοινά και άφθονα είδη με καθιερωμένο ελάχιστο επιτρεπόμενο μέγεθος.

Figure 3. Percentage of fish caught below and above the minimum landing size (TL) values for the 8 most common and abundant fish species with minimum landing size.

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας, προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα απλάδια δίχτυα που χρησιμοποιούνται συστηματικά στην παράκτια αλιεία αποτελούν ένα αρκετά επιλεκτικό εργαλείο – τουλάχιστον στην περιοχή του εσωτερικού Θερμαϊκού Κόλπου. Ταυτόχρονα, τα απλάδια δίχτυα αποτελούν και ένα αποτελεσματικό εργαλείο, καθώς το 75% των πιο κοινών και άφθονων ειδών που αλιεύονται είναι εμπορικά. Επίσης, η αλιεία του κύριου είδους-στόχου (*M. surmuletus*) αλλά και του είδους *B. boops* με τη χρήση του εν λόγω εργαλείου στην παράκτια αλιεία είναι αειφορική, καθώς τα άτομα και των δύο ειδών συλλαμβάνονται αποκλειστικά ή κυρίως εκτός αναπαραγωγικής περιόδου και σε μεγέθη μεγαλύτερα του ελάχιστου επιτρεπόμενου.

Στα μειονεκτήματα του εν λόγω εργαλείου περιλαμβάνεται το γεγονός ότι 3 εμπορικά είδη (*D. annularis*, *P. acarne* και *P. erythrinus*) αλιεύονταν συστηματικά ως υπομεγέθη άτομα και ότι 5 εκ των πιο κοινών, άφθονων και εμπορικών ειδών (*D. annularis*, *M. barbatus*, *S. aurita*, *S. sphyraena*, *T. trachurus*) βρίσκονταν εντός αναπαραγωγικής περιόδου. Εξαιρουμένου του είδους *T. trachurus* που χαρακτηρίζεται ως “τρωτό” (*Vulnerable, VU*) (IUCN 2021), τα υπόλοιπα 4 είδη χαρακτηρίζονται ως “μειωμένου ενδιαφέροντος” (*Least Concern, LC*) (IUCN 2021). Ωστόσο, συνίσταται η ανάλυση της πληθυσμιακής κατάστασης των ειδών αυτών εντός του Θερμαϊκού Κόλπου. Επίσης, προτείνεται και η θέσπιση ελάχιστου επιτρεπόμενου μεγέθους για το είδος *S. sphyraena*, καθώς πρόκειται για είδος που συλλαμβάνεται συστηματικά και σε αφθονία με τη χρήση απλαδιών δικτύων στην παράκτια αλιεία του εσωτερικού Θερμαϊκού Κόλπου. Στην παρούσα εργασία δεν ήταν δυνατή η εκτίμηση του μήκους πρώτης ωρίμανσης του είδους αυτού λόγω έλλειψης επαρκούς αριθμού ανώριμων ατόμων. Ωστόσο, τα άτομα του είδους φαίνεται να ωριμάζουν αναπαραγωγικά γύρω στα 210 mm, καθώς το μικρότερο αναπαραγωγικά ώριμο άτομο που αλιεύθηκε είχε μήκος 214 mm.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα μελέτη διεξήχθη στα πλαίσια του προγράμματος «Χρήση εμποτισμένων δικτύων στην αποφυγή κητωδών στην παράκτια αλιεία» με MIS 5030544 που χρηματοδοτήθηκε από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Αλιείας & Θάλασσας 2014 – 2020», «Καινοτομία στην αλιεία».

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ελληνική Στατιστική Αρχή (2021) Δελτίο Τύπου. Έρευνα Θαλάσσιας Αλιείας με Μηχανοκίνητα Σκάφη: Έτος 2020.
- Απόφαση Αριθμ 931/330234 (2021) ΦΕΚ 343/τ.Β'/31-01-2021. Τροποποίηση της υπ' αρ. 1750/32219/19-3-2015 απόφασης του Αναπληρωτή Υπουργού Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας «Συμπληρωματικά μέτρα εφαρμογής των Ενωσιακών διατάξεων της Κοινής Οργάνωσης Αγοράς (ΚΟΑ) των προϊόντων αλιείας και υδατοκαλλιέργειας και του Κοινοτικού Συστήματος Ελέγχου της αλιείας σχετικά με τη διακίνηση και την εμπορία των προϊόντων του τομέα» (Β' 475).
- Στάππα Π (2020) Βιολογία του σπάρου (*Diplodus annularis*) στον Πατραϊκό Κόλπο και στη γύρω περιοχή. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Φάμελλος Σ, Κρεστενίτης Ι, Γεωργιάδης Γ (2008) Θερμαϊκός Κόλπος - Πολυπαραμετρικότητα, αξίες και απόθεμα. Ημερίδα “Θερμαϊκός. Η θάλασσα δίπλα μας”, 20-3-2008, Θεσσαλονίκη.
- Brown-Peterson NJ, Wyanski DM, Saborido-Rey F, Macewicz BJ, Lowerre-Barbieri SK (2011) A Standardized Terminology for Describing Reproductive Development in Fishes. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science*, 3: 52-70.
- Flores A, Wiff R, Ganiats K, Marshall CT (2019) Accuracy of gonadosomatic index in maturity classification and estimation of maturity ogive. *Fisheries Research* 210: 50-62.
- IUCN (2021) The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on [May 2022].
- Karidas Th, Argiridis N, Minos G (2009). Sex identification on hermaphrodite picarel *Spicara flexuosa* (Rafinesque, 1810) based on external characteristics and length frequency analysis. *Proceedings of the 31st Scientific Conference of Hellenic Association for Biological Sciences*, Patra, May 14-16, 2009.
- Karlou-Riga C, Economidis PS (1996) Ovarian atretic rates and sexual maturity of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (L.) in the Saronikos Gulf (Greece). *Fishery Bulletin US* 94: 66-76.
- Mytilineou C (1988) L'hermaphrodisme et le cycle sexuel de la Gerie *Spicara flexuosa* (Centracanthidae) dans le golfe de Patraikos, Grèce. *Rapp Comm Int Mer Médit* 31: 272.

Papaconstantinou C, Tsimenides N, Daoulas C (1981) Age, growth and reproduction of red mullet (*Mullus barbatus* L. 1758) in the gulfs of Saronikos and Thermaikos. *Thalassographica* 4: 39-66.

Tsikliras AC, Antonopoulou E (2006) Reproductive biology of round sardinella (*Sardinella aurita*) in the north-eastern Mediterranean. *Scientia Marina* 70: 281-290.