

**ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ ΚΑΙ ΙΧΘΥΟΝΥΜΦΩΝ ΤΟΥ ΓΑΥΡΟΥ ΣΤΟ Β.Α. ΑΙΓΑΙΟ ΑΡΧΗ (ΜΑΙΟΣ 2010) ΚΑΙ ΜΕΣΗ (ΙΟΥΛΙΟΣ 2010) ΤΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ**

*Τσουκάλη Σ.\*, Σωμαράκης Σ.*

Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών, Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων, Γούρνες Ηρακλείου, Κρήτη, 71003

**Περίληψη**

Η εργασία αυτή έχει ως αντικείμενο τον καθορισμό των αναπαραγωγικών πεδίων του αποθέματος του ευρωπαϊκού γαύρου (*Engraulis encrasicolus*) στο Β.Α. Αιγαίο. Στην περιοχή μελέτης έγιναν δύο δειγματοληψίες το Μάιο και τον Ιούλιο του 2010, αρχή και μέση της αναπαραγωγικής περιόδου του είδους αντίστοιχα. Συλλέχθηκαν δείγματα ζωοπλαγκτού σε σύνολο 83 σταθμών, με κάθετες σύρσεις του δειγματολήπτη WP2 (επιφάνεια δειγματοληψίας: 0.255 m<sup>2</sup>, άνοιγμα ματιού γάζας: 0.200-mm). Τα δείγματα μονιμοποιήθηκαν σε διάλυμα φορμόλης 10%, και συλλέχθηκαν δεδομένα κατακόρυφης κατανομής της αλατότητας, της θερμοκρασίας και του φθορισμού. Στο εργαστήριο τα αυγά και οι ιχθυονύμφες του γαύρου αφαιρέθηκαν από τα δείγματα, καταμετρήθηκαν και διαχωρίστηκαν σε στάδια ανάπτυξης. Παρουσιάζονται οι χάρτες κατανομής των αυγών και των ιχθυονυμφών για τις δύο διαφορετικές περιόδους καθώς και η επιφανειακή (στα 5 μέτρα βάθους) θερμοκρασία, αλατότητα, και φθορισμός. Η αφθονία των αυγών τον Ιούλιο ήταν πολύ μεγαλύτερη από αυτή του Μαΐου. Το ίδιο παρατηρήθηκε και για τον αριθμό των ιχθυονυμφών. Ο Μάιος είχε πολύ αυξημένες τιμές φθορισμού, σε σχέση με τον Ιούλιο.

**Λέξεις κλειδιά:** *Engraulis encrasicolus*, αναπαραγωγικά πεδία, Βόρειο Αιγαίο.

\*Συγγραφέας επικοινωνίας: Τσουκάλη Σταυρούλα (st.tsoukali@gmail.com)

**DISTRIBUTION OF ANCHOVY EGGS AND LARVAE AT THE N. E. AEGEAN AT THE BEGINNING (MAY 2010) AND THE MIDDLE (JULY 2010) OF THE SPECIES SPAWNING PERIOD**

*Tsoukali S.\*, Somarakis S.*

Hellenic Center for Marine Research, Institute of Marine Biological Resources, Gournes Pediadou, Heraklion, Crete, 71003, Greece

**Abstract**

The present study describes the spawning grounds of the anchovy stock (*Engraulis encrasicolus*) at N. Aegean. Two samplings were conducted, one in May and one in July 2010, which represent the beginning and middle of the species' reproductive period. Zooplankton samples and CTD were sampled in 83 stations. Anchovy eggs and larvae were counted and the age stages were determined. Distribution maps were created for the total number of eggs and larvae and are presented here. Contour maps were also created for the surface (at 5m depth) temperature, salinity and fluorescence. The egg abundance was higher in July than in May. The same was observed for the larvae abundance. The fluorescence values were much higher in May than in July.

**Keywords:** *Engraulis encrasicolus*, spawning grounds, North Aegean.

\*Corresponding author: Tsoukali Stavroula (st.tsoukali@gmail.com)

**1. Εισαγωγή**

Ένα από τα πιο κοινά, άφθονα είδη μικρών πελαγικών ψαριών, ιδιαίτερης οικονομικής σημασίας για την ελληνική αλιεία, είναι ο ευρωπαϊκός γαύρος (*Engraulis encrasicolus* L.) (Stergiou *et al.* 1997). Το είδος αυτό, όπως όλα τα μικρά πελαγικά,

χαρακτηρίζεται από μικρή διάρκεια ζωής με αποτέλεσμα τις έντονες πληθυσμιακές διακυμάνσεις (Freon and Misund 1999) και την εξάρτηση του από τις περιβαλλοντικές αλλαγές. Η αναπαραγωγική περίοδος του γαύρου στην Α. Μεσόγειο διαρκεί από το Μάιο μέχρι τον Οκτώβρη, με μέγιστο τον Ιούνιο-Ιούλιο (Somarakis *et al.* 2004). Ένα από τα κύρια πεδία αναπαραγωγής είναι το Β. Αιγαίο που χαρακτηρίζεται από την παρουσία εκβολών, την εισροή νερού από τη Μαύρη Θάλασσα (BSW, υφάλμυρο, ψυχρότερο, πλούσιο σε θρεπτικά) και την παρουσία ενός μόνιμου αντικυκλωνικού ρεύματος ανατολικά της Σαμοθράκης (Zervakis and Georgopoulos 2002). Στα νότια το νερό της Μ.Θάλασσας συναντάει νερό Λεβαντινής προέλευσης δημιουργώντας ένα μέτωπο που χαρακτηρίζεται από αυξημένη παραγωγικότητα. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι μια πρώτη απεικόνιση της κατανομής των αυγών και ιχθυονυμφών του γαύρου στο Β.Α. Αιγαίο το 2010, που θα μας δώσει μια εικόνα για την έκταση των αναπαραγωγικών πεδίων.

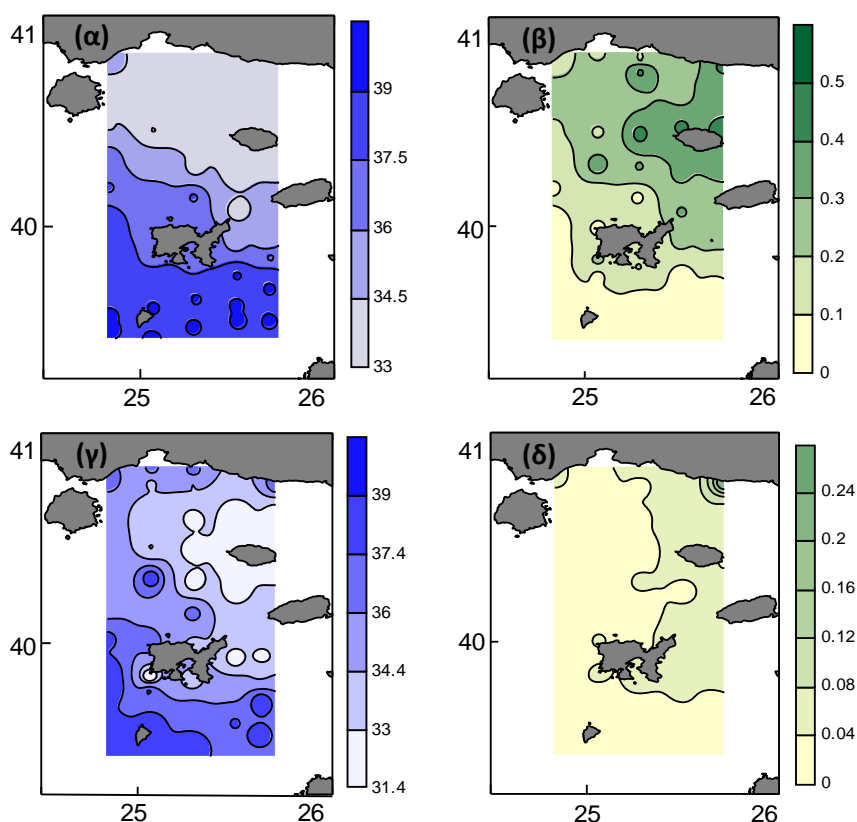
## 2. Υλικά και Μέθοδοι

Η εργασία βασίστηκε σε δεδομένα αυγών και ιχθυονυμφών του γαύρου που συλλέχθηκαν στο Β.Α. Αιγαίο το Μάιο και τον Ιούλιο του 2010. Συλλέχθηκαν δείγματα ζωοπλαγκτού σε σύνολο 83 σταθμών, με κάθετες σύρσεις του δειγματολήπτη WP2 (επιφάνεια δειγματοληψίας: 0.255 m<sup>2</sup>, άνοιγμα ματιού γάζας: 0.200-mm). Τα δείγματα μονιμοποιήθηκαν σε διάλυμα φορμόλης 10%. Στο εργαστήριο τα αυγά και οι ιχθυονύμφες του γαύρου αφαιρέθηκαν από τα δείγματα, καταμετρήθηκαν και διαχωρίστηκαν σε στάδια ανάπτυξης. Ο συνολικός αριθμός και η κατανομή των αυγών και των ιχθυονυμφών απεικονίστηκαν σε χάρτες με τη χρήση του Surfer Software. Επιπλέον, συλλέχθηκαν δεδομένα κατακόρυφης κατανομής της θερμοκρασίας, της αλατότητας και του φθορισμού και κατασκευάστηκαν χάρτες με τις επιφανειακές τιμές (5 m βάθους) κάθε παραμέτρου με τη μέθοδο Inverse Distance to a Power του Surfer Software.

## 3. Αποτελέσματα

Στην Εικόνα 1 παρουσιάζονται οι χάρτες κατανομής της αλατότητας και του φθορισμού, στα 5 m βάθους, για το Μάιο και τον Ιούλιο του 2010 (δεν παρατίθενται οι χάρτες της θερμοκρασίας). Το Μάιο η επιφανειακή αλατότητα (Εικ. 1α) έχει τιμές από 33-39.5 psu, με χαμηλές τιμές να παρατηρούνται στις παράκτιες περιοχές και με υψηλότερες τιμές νότια της Λήμνου. Η επιφανειακή θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 14.5-18.5° C με χαμηλότερες τιμές μεταξύ Σαμοθράκης και Λήμνου (δεν παρατίθεται εικόνα). Οι τιμές του φθορισμού κυμαίνονται μεταξύ 0.02-0.5 μg/l (Εικ. 1β). Υψηλές τιμές φθορισμού παρατηρούνται μεταξύ Σαμοθράκης και ηπειρωτικής χώρας ενώ χαμηλές τιμές νότια της Λήμνου.

Τον Ιούλιο η επιφανειακή αλατότητα (Εικ. 1γ) κυμαίνεται μεταξύ 31.4-39 psu, με χαμηλές τιμές να παρατηρούνται γύρω από τη Σαμοθράκη, ενώ υψηλές νότια της Λήμνου. Η επιφανειακή θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 17-24.5° C (δεν παρατίθεται εικόνα), ενώ οι χαμηλές τιμές είναι περιορισμένες σε παράκτιες περιοχές και κοντά στη Λήμνο. Οι τιμές του φθορισμού (Εικ. 1δ) είναι μεταξύ 0.02-0.24 μg/l. Οι υψηλότερες τιμές φθορισμού παρατηρούνται βόρεια της Σαμοθράκης.



**Εικόνα 1.** Κατανομή α,γ) της αλατότητας (psu) και β,δ) του φθορισμού (μg/l) στο Θρακικό πέλαγος τον Μάιο (α, β) και Ιούλιο (γ, δ) του 2010.

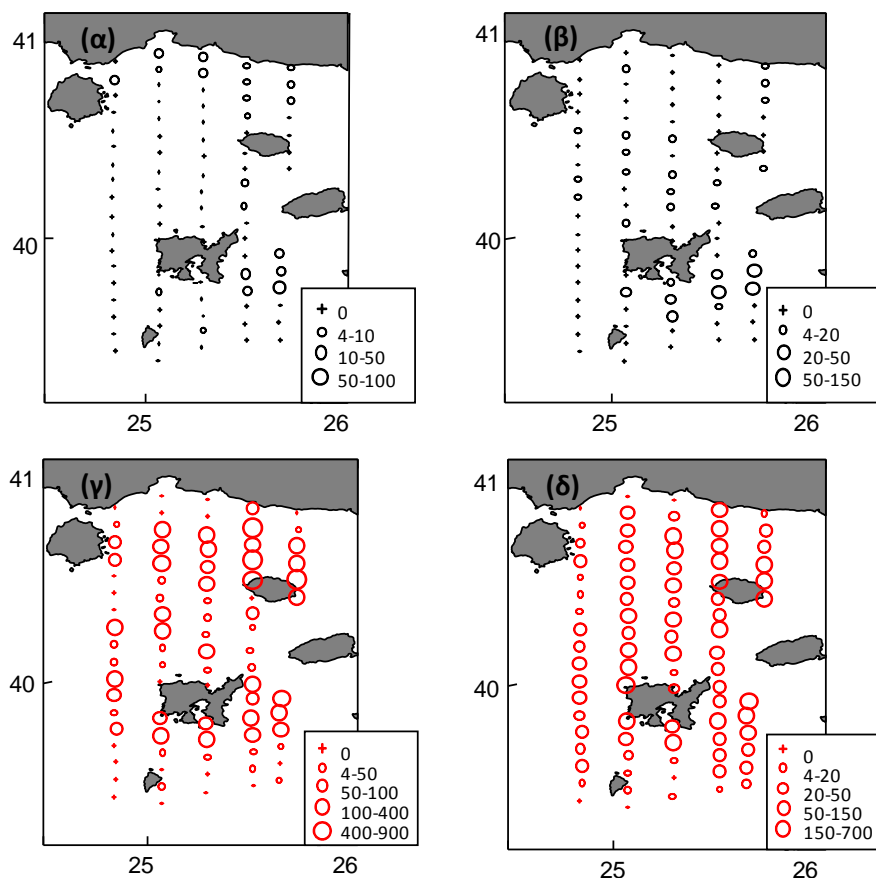
Όσον αφορά τα αυγά, το Μάιο (Εικ. 2α), η παρουσία τους είναι περιορισμένη και με μικρή αφθονία στις παράκτιες περιοχές και γύρω από τη Λήμνο. Οι ιχθυονύμφες (Εικ. 2β) παρουσιάζουν χαμηλή αφθονία ανάμεσα στη Λήμνο και τη Σαμοθράκη και ελαφρώς υψηλότερη αφθονία νότια της Λήμνου. Τον Ιούλιο τα αυγά του γαύρου (Εικ. 2γ) κατανέμονται σχεδόν σε όλη την περιοχή δειγματοληψίας. Υψηλή αφθονία παρατηρείται στο οροπέδιο της Σαμοθράκης, Ν.Α. και Β.Δ. της Λήμνου. Οι ιχθυονύμφες (Εικ. 2δ) είναι άφθονες σε όλη σχεδόν την περιοχή δειγματοληψίας.

#### 4. Συζήτηση

Η αναπαραγωγική δραστηριότητα του γαύρου είναι χαμηλή τον Μάιο ενώ τον Ιούλιο η δραστηριότητά του είναι μέγιστη, όπως παρατηρείται από την αφθονία του ιχθυοπλαγκτού (Εικ. 2). Ο φθορισμός ως δείκτης της πρωτογενούς παραγωγής μας δείχνει πως ο Μάιος είχε πολύ αυξημένη παραγωγικότητα (αυξημένες τιμές φθορισμού Εικ. 1β), ενώ τον Ιούλιο (Εικ. 1δ) χαμηλότερη.

Τα αναπαραγωγικά πεδία του γαύρου σχετίζονται με τα υδρογραφικά στοιχεία μιας περιοχής, όπως η παρουσία ρευμάτων, που βοηθούν στη διασπορά των αυγών και ιχθυονυμφών σε κατάλληλα για την επιβίωση τους ενδιαιτήματα. Μια περιοχή με τέτοια χαρακτηριστικά είναι το Β.Α. Αιγαίο. Τα αναπαραγωγικά πεδία του γαύρου, σύμφωνα με την παρουσία των αυγών, παρατηρούνται σε περιοχές όπου η αλατότητα είναι χαμηλή, δηλαδή εκεί όπου εισρέουν ποτάμια (οροπέδιο της Σαμοθράκης) ή το νερό της Μάυρης Θάλασσας. Σε αυτές τις περιοχές υπάρχουν και οι μεγαλύτερες

αφθονίες αυγών τον Ιούλιο (>100 αυγά ανά m<sup>2</sup>). Η κατανομή των ιχθυονυμφών εξαρτάται από τα ρεύματα καθώς παρασύρονται μακριά από τα αναπαραγωγικά πεδία. Στην περιοχή μελέτης η συμβολή των επιφανειακών ρευμάτων που δημιουργούνται από το νερό της Μαύρης Θάλασσας είναι χαρακτηριστική. Οι ιχθυονύμφες συναντώνται για παράδειγμα βόρεια της Λήμνου τον Μάιο από όπου απουσιάζουν τα αυγά, καθώς και σε όλη την περιοχή μελέτης τον Ιούλιο.



**Εικόνα 2.** Κατανομή και αφθονία (αριθμός ανά m<sup>2</sup>) των αυγών (α, γ) και ιχθυονυμφών (β, δ) στο Θρακικό πέλαγος τον Μάιο (α, β) και Ιούλιο (γ, δ) του 2010.

### Βιβλιογραφία

- Freon P., Misund O.A. (1999) Dynamics of Pelagic Fish Distribution and Behaviour: Effects on Fisheries and Stock Assessment. Oxford, Fishing News Books, 348 p.
- Somarakis S., Palomera I., Garcia A., Quintanilla L., Koutsikopoulos C., Uriarte A., Motos L. (2004) Daily egg production of anchovy in European waters. ICES Journal of Marine Science, 61: 944-958.
- Stergiou K.I. (1990) A Seasonal Autoregressive Model of the Anchovy *Engraulis encrasicolus* Fishery in the Eastern Mediterranean. Fishery Bulletin, 88 (2): 411-414.
- Zervakis V., Georgopoulos D. (2002) Hydrology and circulation in the North Aegean (eastern Mediterranean) throughout 1997 and 1998. Mediterranean Marine Science, 3 (1): 5-19.