

Οικονομικές επιπτώσεις του εισβολικού ψαριού *Lagocephalus sceleratus*, Tetraodontidae, Gmelin 1789, λαγοκέφαλος στην παράκτια αλιεία της Κρήτης: Προκαταρκτικά αποτελέσματα

Γιώργος Χρηστίδης, Μπατζιάκας Στράτος, Παναγιώτα Περιστεράκη, Στυλιανός Σωμαράκης, Γιώργος Τσερπές

Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ),
Θαλασσόκοσμος Γούρνες, Ηράκλειο, Κρήτη, Ελλάδα – chrisgeo@hcmr.gr

ABSTRACT

Georgios Christidis, Stratos Batziakas, Panagiota Peristeraki, Stylianos Somarakis, Giorgos Tserpes: Economic impacts of the invasive fish *Lagocephalus sceleratus*, Tetraodontidae, Gmelin 1789, silver-cheeked toadfish, on the small-scale fisheries in Crete: Preliminary results

The present work investigates for the first time the economic impacts of *L. sceleratus* on small-scale fisheries in the Greek seas. For this purpose, interviews with 54 fishermen of Crete were carried out during the period August 2020-August 2021. The preliminary analysis of the data collected showed that the mean yearly monetary loss due to the silver-cheeked toadfish impacts is approximately 9.980 euro for each fisherman. The most frequently reported impact and fishing tactic shift were the extra economic cost for gear replacement/repair and the increase of fishing depth, respectively. The results of the present study provide important quantitative evidence on the magnitude of *L. sceleratus* impacts on small-scale fisheries, which can contribute to the formulation of management actions for the mitigation of such impacts.

Keywords: fishing tactics, Crete, Eastern Mediterranean

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Μεσόγειος αποτελεί την θάλασσα με τις περισσότερες βιοεισβολές στον κόσμο με περίπου 1000 μη ενδημικά είδη να έχουν καταγραφεί έως σήμερα (Zenetos *et al.* 2022), ενώ περίπου το 12% αυτών έχουν χαρακτηριστεί ως εισβολικά καθώς επιφέρουν μεταξύ άλλων αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομία των παράκτιων περιοχών (Bonanno & Orlando-Bonaca 2019). Στην Ευρώπη, οι οικονομικές απώλειες εξαιτίας της παρουσίας υδρόβιων εισβολικών ειδών εκτιμώνται στα 2.2 δις € το χρόνο. Παρόλα αυτά, η κοστολόγηση των οικονομικών επιπτώσεων των περισσότερων θαλάσσιων εισβολικών ειδών είναι ελλιπής (Otero *et al.* 2013).

Ένα από τα πιο επιζήμια θαλάσσια εισβολικά είδη στη Μεσόγειο είναι ο οστεϊχθής *Lagocephalus sceleratus*, Tetraodontidae, Gmelin 1789, silver-cheeked toadfish, λαγοκέφαλος (Streftaris & Zenetos 2006). Η πρώτη καταγραφή του λαγοκέφαλου στη Μεσόγειο ήταν στις ακτές της Τουρκίας το 2003 (Akyol *et al.* 2005), ενώ έκτοτε, το είδος παρουσίασε ταχύτατη εξάπλωση σε όλη τη λεκάνη (Azzuro *et al.* 2020). Στις παράκτιες περιοχές της Κρήτης, το είδος καταγράφηκε πρώτη φορά το 2005 (Kasapidis *et al.* 2007), ενώ τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σημαντική αύξηση της αφθονίας του στις εν λόγω περιοχές (Peristeraki *et al.* 2013).

Η τεχνική έκθεση του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων (FAO, Nader *et al.* 2012) αναφέρει ότι ο λαγοκέφαλος πλήττει σημαντικά τη βιωσιμότητα της παράκτιας αλιείας της ανατολικής Μεσογείου καταστρέφοντας με τα ισχυρά του δόντια αλιευτικά εργαλεία και εμπορικά αλιεύματα που έχουν συλληφθεί σε αυτά, ενώ συνιστά την περεταίρω διερεύνηση των επιπτώσεων του είδους. Παρόλα αυτά, οι ποσοτικές εκτιμήσεις του οικονομικού αντίκτυπου των παραπάνω επιπτώσεων είναι περιορισμένες στις χώρες της Μεσογείου (Ünal *et al.* 2015; Ünal & Göncüoğlu Bodur 2017) ή αναφέρονται στις από κοινού επιπτώσεις ειδών της οικογένειας Tetraodontidae (Öndes *et al.* 2018). Περεταίρω, πιθανές προσαρμογές των αλιείων στην παρουσία του λαγοκέφαλου μέσω αλλαγών στην αλιευτική τους τακτική δεν έχουν αναφερθεί μέχρι σήμερα.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η εκτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων του λαγοκέφαλου στην παράκτια αλιεία της Κρήτης, καθώς και η καταγραφή αλλαγών στην αλιευτική τακτική εξαιτίας της παρουσίας του είδους.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκε συλλογή οικονομικών δεδομένων μέσω προσωπικών συνεντεύξεων με 54 επαγγελματίες αλιείς που δραστηριοποιούνταν σε παράκτιες περιοχές της Κρήτης την περίοδο Αύγουστου 2020-Αύγουστου 2021.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αφορούσαν στις ακόλουθες ποσοτικές και ποιοτικές παραμέτρους: χαμένες ημέρες/μήνα, επιπλέον εργατοώρες/μήνα, αύξηση προσωπικού (ανθρωπομήνες), επιπλέον ετήσιο κόστος για αλιευτικά εργαλεία (€), ημερήσια απώλεια βιομάζας εμπορικών ειδών (kg), πόντιση επιπλέον αλιευτικών εργαλείων ανά εποχή αλιείας και αλλαγές στην αλιευτική τακτική.

Από την ανάλυση των δεδομένων υπολογίστηκαν η μέση (\pm τυπική απόκλιση) και η μέγιστη τιμή για κάθε άμεση ή έμμεση οικονομική επίπτωση που επέφερε ο λαγοκέφαλος στους αλιείς, καθώς και η ποσοστιαία αναλογία των αλλαγών στην αλιευτική τακτική που αναφέρθηκαν από τους αλιείς. Για την εκτίμηση του μέσου ετήσιου κόστους κάθε επίπτωσης ορίστηκαν κατά προσέγγιση τα κόστη ανά μονάδα (μέρα αλιείας = 80 €, εργατώρα = 7 €, ανθρωπομήνας = 700 €, μέση τιμή πώλησης αλιευμάτων = 12 €/κιλό).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα κύρια αλιευτικά εργαλεία που χρησιμοποιούσαν οι αλιείς ήταν τα μανωμένα δίχτυα (GTR, 70%), τα παραγάδια (LLS, 24%) και τα απλά δίχτυα (GNS, 6%), ενώ η πλειοψηφία των αλιέων χρησιμοποιούσε παράλληλα δυο ή τρία από τα αναφερόμενα εργαλεία. Με βάση το ποσοστό αναφορών, οι κυριότερες επιπτώσεις ήταν η αύξηση του ετήσιου κόστους για επισκευή/αντικατάσταση αλιευτικών εργαλείων (76% των αλιέων), η αύξηση των εργατοωρών ανά μήνα (54% των αλιέων), η μείωση των ημερών αλιείας ανά μήνα (54%) και η απώλεια βιομάζας εμπορικών ειδών (50%). Η μέση τιμή του επιπλέον ετήσιου κόστους για την αντικατάσταση των φθαρμένων από τον λαγοκέφαλο εργαλείων υπολογίστηκε στα 2132 (\pm 1869) € (Πίνακας Ι). Συγκριτικά, οι παράκτιοι αλιείς που δραστηριοποιούνται στα μεσογειακά παράλια της Τουρκίας καταβάλλουν περίπου 2554 (\pm 2759) TRY για την αντικατάσταση των εργαλείων τους (Ünal & Göncüoğlu Bodur 2017, όπου 1 € \approx 2,7 TRY για το διάστημα που αφορά την εν λόγω έρευνα).

Πίνακας Ι. Οικονομικές επιπτώσεις του λαγοκέφαλου σε παράκτιους αλιείς της Κρήτης για την περίοδο Αύγουστος 2020-Αύγουστος 2021. Παρουσιάζονται το ποσοστό των αναφορών, η μέση τιμή (\pm τυπική απόκλιση), η μέγιστη τιμή και η μέση ετήσια οικονομική απώλεια για κάθε επίπτωση. NA: δεν υπολογίστηκε.

Table I. Economic impacts of silver-cheeked toadfish on small scale fishers of Crete during the period 2020-2021. The percentage of reports, the mean value (\pm standard deviation), the max value and the mean yearly monetary loss of each reported impact are presented. NA: not applicable.

Επιπτώσεις	Ποσοστό αναφορών	Μέση τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση ετήσια απώλεια (€)
Χαμένες ημέρες/μήνα	50%	2 \pm 3	13	1991 \pm 1778
Επιπλέον εργατοώρες/μήνα	54%	35 \pm 50	210	2940 \pm 4204
Αύξηση προσωπικού (ανθρωπομήνες)	15%	1 \pm 3	12	557 \pm 1754
Επιπλέον ετήσιο κόστος για αλιευτικά εργαλεία (€)	76%	2132 \pm 1869	7000	2132 \pm 1869
Ημερήσια απώλεια βιομάζας εμπορικών ειδών (kg)	50%	1,6 \pm 1,9	8	2270 \pm 2775
Αυξημένη πόντιση αλιευτικών εργαλείων (χειμώνας) (%)	6%	2 \pm 8	50	NA
Αυξημένη πόντιση αλιευτικών εργαλείων (άνοιξη) (%)	24%	7 \pm 14	50	NA
Αυξημένη πόντιση αλιευτικών εργαλείων (καλοκαίρι) (%)	22%	7 \pm 14	50	NA
Αυξημένη πόντιση αλιευτικών εργαλείων (φθινόπωρο) (%)	13%	4 \pm 10	50	NA

Αναφορικά με τις αλλαγές στην αλιευτική τακτική, το 76% των αλιέων που ερωτήθηκαν ανέφεραν τουλάχιστον μια αλλαγή στην αλιευτική τους τακτική με σκοπό τη μείωση της πιθανότητας σύλληψης, ή εφόρμησης του λαγοκέφαλου στα αλιευτικά τους εργαλεία και αλιεύματα, ενώ μόνο το 24% των αλιέων δεν ανέφερε κάποια αλλαγή. Οι κυριότερες αλλαγές που αναφέρθηκαν ήταν η μετατόπιση της

αλιευτικής δραστηριότητας σε βάθη άνω των 90 m (44% των αλιέων), η μείωση του χρόνου παραμονής των εργαλείων στο νερό, ως απόρροια της αλιείας μόνο τις νυχτερινές ώρες (43% των αλιέων), η αλλαγή του αλιευτικού εργαλείου (24%) και η αλλαγή του είδους στόχου (20%). Λιγότερο συχνές αλλαγές στην αλιευτική τακτική ήταν η μετατόπιση της αλιείας σε μεγαλύτερη απόσταση από την ακτή, η οποία κυμαίνεται από 0,5 ως 1,5 ναυτικό μίλι (15%), η αλλαγή περιοχής αλιείας (13%) και η αποφυγή αλιείας τις νύχτες με πανσέληνο (11%) (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Ποσοστό αλιέων που ανέφεραν αλλαγές στην αλιευτική τους τακτική εξαιτίας της παρουσίας του λαγοκέφαλου ανά κατηγορία αλλαγών αλιευτικής τακτικής.

Figure 1. Percentage of fishers who reported changes in their fishing tactic due to the presence of silver-cheeked toadfish per category of fishing tactics change.

Η παρούσα εργασία είναι η πρώτη στην Ελλάδα που αναδεικνύει το οικονομικό μέγεθος των άμεσων (καταστροφή αλιευτικών εργαλείων και εμπορικών αλιευμάτων) και έμμεσων (αύξηση εργατοωρών και προσωπικού, μείωση ημερών αλιείας) επιπτώσεων που επιφέρει ο λαγοκέφαλος στην παράκτια αλιεία. Για να περιορίσουν τις παραπάνω επιπτώσεις οι αλιείς της Κρήτης αναφέρουν αλλαγές στην αλιευτική τους τακτική με σκοπό την αποφυγή αλληλεπίδρασης λαγοκέφαλου-αλιευτικών εργαλείων, καθώς και αύξηση της αλιευτικής τους προσπάθειας (πόντιση περισσότερων εργαλείων) με σκοπό την αναπλήρωση των φθαρμένων αλιευμάτων. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται μπορούν να συνεισφέρουν στην υιοθέτηση κατάλληλων διαχειριστικών μέτρων από τους αρμόδιους φορείς με στόχο την οικονομική «ανακούφιση» των παράκτιων αλιέων.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε με υποστήριξη από το ΕΠΑΛΘ 2014-2020 (μέσω του έργου “LIONHARE”), και την Περιφέρεια Κρήτης. Οι συγγραφείς θα ήθελαν να ευχαριστήσουν τη Δρ. Ψόχιου Ελένη για τα πολύτιμα σχόλιά της κατά τη συγγραφή του άρθρου, τους συνεργάτες του εργαστηρίου Αλιείας του ΙΘΑΒΙΠΕΥ Κρήτης που συμμετείχαν στη συλλογή των δεδομένων, καθώς και τους παράκτιους αλιείς για την άριστη συνεργασία τους με το επιστημονικό προσωπικό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Akyol O, Ünal V, Ceyhan T, Bilecenoglu M (2005) First confirmed record of *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) in the Mediterranean Sea. *Journal of Fish Biology* 66: 1183-1186.
- Azzurro E, Bariche M, Cerri J, Garrabou J (2020). The long reach of the Suez Canal: *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) an unwanted Indo-Pacific pest at the Atlantic gate. *BiolInvasions Records* 9: 204-208.

- Bonanno G, Orlando-Bonaca M (2019). Non-indigenous marine species in the Mediterranean Sea-Myth and reality. *Environmental Science & Policy* 96: 123-131.
- Kasapidis P, Peristeraki P, Tserpes G, Magoulas A (2007) First record of the lessepsian migrant *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin 1789) (Osteichthyes: Tetraodontidae) in the Cretan sea (Aegean, Greece). *Aquatic Invasions* 2: 71-73.
- Nader M, Indary S, Boustany L (2012) The Puffer Fish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) in the Eastern Mediterranean. In: EastMed Technical Documents 2012; GCP/INT/041/EC-GRE-ITA. FAO, Rome, Italy, p. 42.
- Öndes F, Ünal V, Özbilgin Y, Deval C, Turan C (2018) By-catch and monetary loss of pufferfish in Turkey, the Eastern Mediterranean. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 35: 361-372.
- Otero M, Cebrian E, Francour P, Galil B, Savini D (2013) Monitoring marine invasive species in Mediterranean marine protected areas (MPAs): a strategy and practical guide for managers. IUCN, Malaga, p. 136.
- Peristeraki P, Tserpes G, Biyiakis S, Kostopoulou V, Anezaki E, Vala E (2013) Observations on the expansion pattern of the invasive species *Lagocephalus sceleratus* around Crete; Interactions with coastal fisheries. In: MARBIGEN Conference, 7-9 October 2013. Heraklion, Crete, Greece, p. 49.
- Streftaris N, Zenetos, A (2006). Alien marine species in the Mediterranean-the 100 'Worst Invasives' and their impact. *Mediterranean Marine Science* 7: 87-118.
- Ünal V, Göncüoğlu Bodur H, Durgun D, Tosunoğlu Z, Deval C, Turan C (2015) Silver-cheeked toadfish, *Lagocephalus sceleratus* (Actinopterygii: Tetraodontiformes: Tetraodontidae), causes a substantial economic loss in the Turkish Mediterranean coast: A call for decision makers. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 45: 231-237.
- Ünal V, Göncüoğlu Bodur, H (2017) The socio-economic impacts of the silver-cheeked toadfish on small-scale fishers: A comparative study from the Turkish coast. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 34: 119-127.
- Zenetos A, Albano PG, Garcia EL, Stern N, Tsiamis K, Galanidi M (2022) Established non-indigenous species increased by 40% in 11 years in the Mediterranean Sea. *Mediterranean Marine Science* 23.