



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

Προφίλ φθορών από ρινοδέλφια στο αλιεύμα και το υλικό των απλαδιών δικτύων στον Θερμαϊκό Κόλπο

Μαρία Γκαραγκούνη¹, Φοίβος Αλέξανδρος Μουχλιανίτης^{1,2}, Γεωργία Αυγερινού¹, Γεώργιος
Μίνος², Κωνσταντίνος Γκάνιας¹

¹Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης – garagouni.m@gmail.com; gavgerinou@gmail.com;
kganias@bio.auth.gr

²Τμήμα Νοσηλευτικής, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος – amouchl@bio.auth.gr; gminos@ihu.gr

ABSTRACT

Maria Garagouni, Foivos-Alexandros Mouchlianitis, Georgia Avgerinou, George Minos, Kostas Ganiyas: Bottlenose dolphin depredation damage profile in a gillnet fishery in the Thermaikos Gulf

Bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* depredating static coastal fishing nets appear to be selective in what prey they target depending on location and season, so it is important to understand any localised trophic preferences they display in order to appropriately modify fishing tactics and/or gear. We studied the damage caused by dolphin depredation to catch and gear in a gillnet fishery in the inner Thermaikos Gulf, and developed a preference index for the most frequently caught genera. Bottlenose dolphins target primarily benthic fishes such as *Mullus*, *Pagellus*, and *Diplodus*, as well as more pelagic fishes such as *Sphyræna* and *Trachurus*. Non-dolphin predators appear to favour the same species, albeit with differently ranked preferences. The vertical hole profile in the nets confirms these patterns, as in May and June, when there are large schools of *Sardinella* locally present, the proportion of holes in the upper part of the net is higher than in any other months, when the catch is primarily composed of benthic species.

Keywords: coastal fisheries, gillnets, bottlenose dolphins, depredation, catch damage, gear damage

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ρινοδέλφια *Tursiops truncatus*, Montagu 1821 είναι ομορποτιστικοί θηρευτές και συχνά τρέφονται αρπάζοντας αλιεύματα από δίχτυα. Στη Μεσόγειο συγκεκριμένα είναι έντονες οι αλληλεπιδράσεις τους με απλάδια και μανωμένα δίχτυα (Bearzi *et al.* 2002, Tixier *et al.* 2021, Jog *et al.* 2022). Η υφαρπαγή αλιευμάτων όχι μόνο μπορεί να μειώσει την συνολική ψαριά, αλλά και να φθείρει τα ψάρια που απομένουν στο δίχτυ και να προκαλέσει ζημιές στο ίδιο το εργαλείο. Έχουν δοκιμαστεί διάφορες μέθοδοι απώθησης των δελφινιών, π.χ. με ακουστική ή γευστική ενόχληση, με ελάχιστη επιτυχία. Υπάρχουσες μελέτες δείχνουν επιλεκτικότητα των ρινοδέλφινων κατά τη θήρευση (π.χ., Lauriano *et al.* 2004, Rocklin *et al.* 2009) ανάλογα με την περιοχή και την εποχή. Επομένως είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τις τροφικές τους προτιμήσεις, ώστε να προσαρμοστούν ανάλογα οι τοπικές αλιευτικές μέθοδοι, τόσο οι τακτικές των αλιέων όσο και τα εργαλεία που χρησιμοποιούν. Η παρούσα εργασία σκοπεύει να διερευνήσει τις τροφικές προτιμήσεις των ρινοδέλφινων στον Θερμαϊκό Κόλπο, μελετώντας το προφίλ των φθορών στο αλιεύμα και το υλικό των απλαδιών δικτύων με τα οποία αλληλεπιδρούν.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Πειραματικές αλιευτικές δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν κατά το 2020 και 2021, με επαγγελματικό αλιευτικό σκάφος (μήκος 8 m, 2.3 GT, 43 hp) από το λιμάνι της Νέας Μηχανιώνας στον εσωτερικό Θερμαϊκό Κόλπο. Χρησιμοποιήθηκαν απλάδια με διαγώνιο άνοιγμα ματιού 36 mm, συνολικό μήκος 900 m και ύψος 1,8 m. Τα δίχτυα τοποθετούνταν σε διάφορα σημεία εκτός του λιμανιού, σε βάθη 5–20 m, πριν την ανατολή του ηλίου, για περίπου 1,5 hr. Κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας, παρατηρητές επί του σκάφους ελέγχαν την περιοχή για δελφίνια ή άλλους μεγάλους θηρευτές.

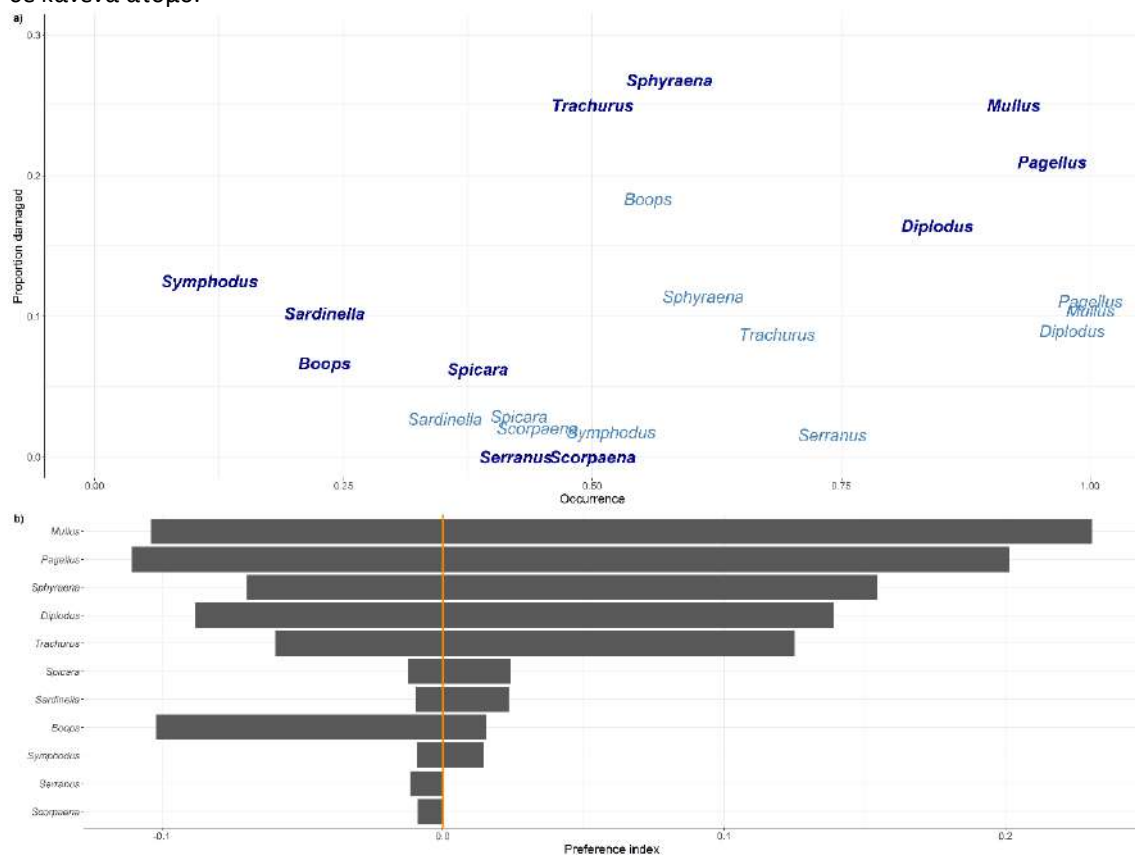
Το σύνολο του αλιεύματος μεταφερόταν νωπό στο Κέντρο Βιολογικών Εφαρμογών Αγγελοχωρίου του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Εκεί γινόταν αναγνώριση του είδους για κάθε ζωικό οργανισμό, ενώ μαζί με μορφομετρικές μετρήσεις καταγραφόταν και τυχόν φθορές από θηρευτές. Μετά την ανάσυρση των δικτύων, το καθένα ελεγχόταν για τυχόν ζημιές. Πριν επισκευαστεί η κάθε ζημιά, σημειωνόταν η κατακόρυφη θέση της στο δίχτυ (Άνω-Μέση-Κάτω/U-M-L) και το μέγεθός της.

Η τροφική προτίμηση των δελφινιών σε συγκεκριμένα αλιεύματα εξετάστηκε υπολογίζοντας τη συχνότητα εμφάνισης και το ποσοστό σωματικής φθοράς στα πιο κοινά γένη ψαριών, δηλαδή σε εκείνα

που αλιεύτηκαν τουλάχιστον στο 20% του συνόλου των δειγματοληψιών. Το γινόμενο των δύο συχνοτήτων χρησιμοποιήθηκε ως ένας τυποποιημένος δείκτης τροφικής προτίμησης για κάθε γένος. Παρομοίως, τα ίδια στοιχεία υπολογίστηκαν και για τις δειγματοληψίες στις οποίες δεν εμφανίστηκαν δελφίνια.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 80 δειγματοληψίες, μεταξύ Απριλίου και Νοεμβρίου των δύο ετών. Επιθέσεις από θαλάσσια θηλαστικά σημειώθηκαν σε 11/36 και 15/44 δειγματοληψίες αντιστοίχως, αποκλειστικά από ρινοδέλφια. Η ανάλυση των φθορών στο αλιεύμα επικεντρώθηκε σε γένη ψαριών και κεφαλοπόδων που αλιεύτηκαν πάνω από 15 φορές. Στην Εικόνα 1α διακρίνονται τα ποσοστά αλίευσης και φθοράς σε καλάδες με ή χωρίς επιθέσεις από δελφίνια. Τρία γένη ψαριών αλιεύτηκαν σχεδόν σε όλες τις δειγματοληψίες, συγκεκριμένα τα *Mullus*, *Pagellus*, και *Diplodus*. Τα δύο πρώτα γένη, μαζί με τα *Sphyræna* και *Trachurus*, είχαν και τα υψηλότερα ποσοστά φθοράς (>20%) σε δειγματοληψίες όπου καταγράφηκαν δελφίνια. Αντιθέτως, τα *Scorpaena* και *Serranus* δεν προσελκύουν καθόλου τα δελφίνια, αφού αλιεύτηκαν σε πάνω από 30% αυτών των δειγματοληψιών χωρίς να σημειωθεί φθορά σε κανένα άτομο.



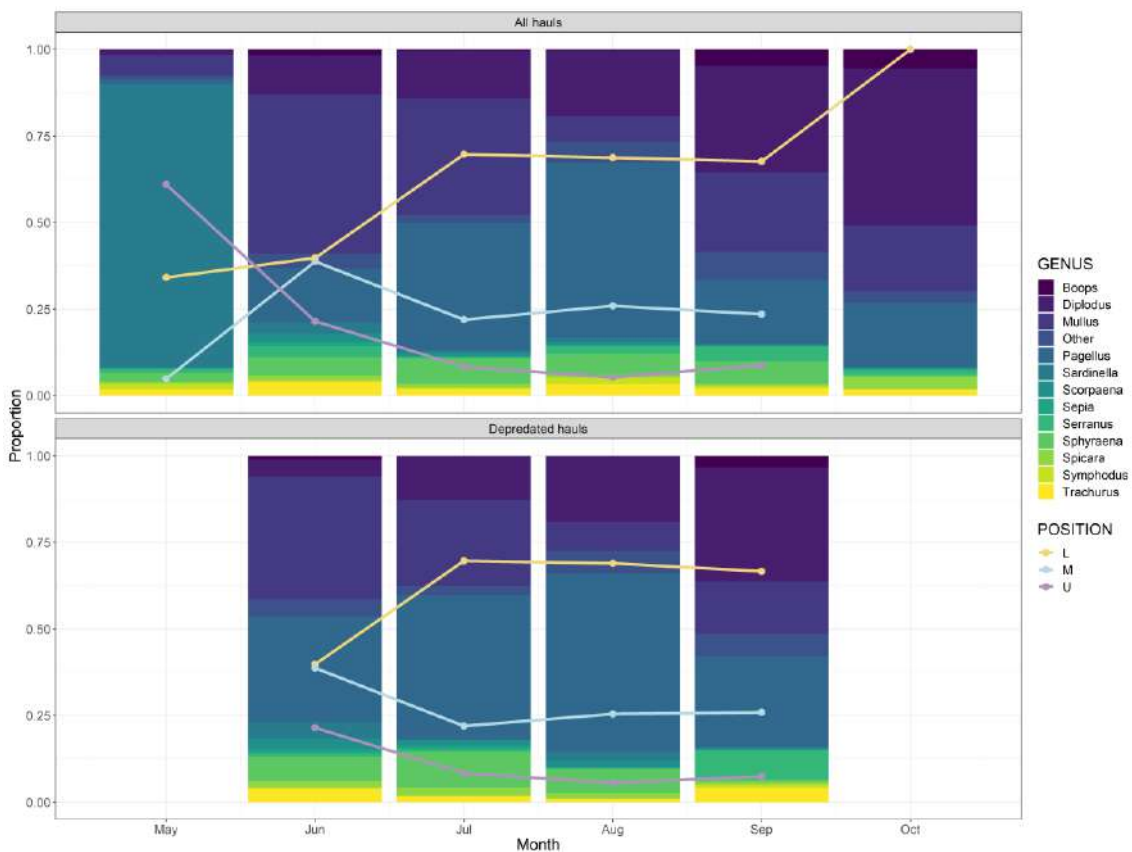
Εικόνα 1. α) Συχνότητες αλίευσης και ποσοστά φθοράς από θηρευτές για τα κύρια γένη ψαριών σε δειγματοληψίες που δέχθηκαν (σκούρο μπλε) ή δεν δέχθηκαν (γαλάζιο) επιθέσεις από δελφίνια. β) Δείκτες προτίμησης των σημαντικότερων αλιευμάτων σε πειραματικές καλάδες. Θετικές τιμές αφορούν την προτίμηση από ρινοδέλφια, αρνητικές αφορούν την προτίμηση από άλλους θηρευτές.

Figure 1. a) Occurrence and depredation damage rates of the most commonly caught fish genera in hauls that were (dark blue) or were not (light blue) depredated by dolphins. b) Preference indices of the most frequently caught fish genera in experimental hauls. Positive values correspond to preference by bottlenose dolphins, negative values correspond to preference by other predators.

Στην Εικόνα 1β διακρίνονται οι διαφορετικές τροφικές προτιμήσεις μεταξύ θηρευτών. Τα πέντε γένη που προτιμώνται περισσότερο από τα δελφίνια έχουν υψηλό δείκτη προτίμησης και από άλλους θηρευτές, αλλά όχι κατά την ίδια σειρά. Αξιοσημείωτη είναι και η διαφαινόμενη προτίμηση άλλων θηρευτών στο *Boops*, γένος στο οποίο τα δελφίνια σπάνια φαίνεται να αφήνουν ίχνη. Παρομοίως όμως με το *Sardinella*,

η απουσία φθαρμένων ατόμων στο δίχτυ μπορεί να υποδηλώνει ότι τα δελφίνια είτε καταφέρνουν να τα αφαιρούν ολόκληρα με μεγαλύτερη ευκολία είτε τα κυνηγούν όταν κοπαδιάζουν παρά όταν αλιεύονται. Εξάλλου, τα μόνα υπολείμματα *Boops* που βρέθηκαν στα δίχτυα μας παρουσία δελφινιών ήταν κεφάλια, δηλαδή λείπει το μεγαλύτερο μέρος του ατόμου. Ρόλο σε αυτό μπορεί να παίζει η πλευρά του δικτυού από την οποία γίνεται η επίθεση, καθώς αν αυτή γίνει από την μεριά του κεφαλιού, τότε μπορεί εύκολα να αφαιρεθεί ολόκληρο το άτομο, ενώ από την αντίθετη μεριά τα βράγχια παρακωλύουν την αφαίρεση ολόκληρου του ψαριού.

Η σύνθεση του αλιεύματος σε κάθε δειγματοληψία φάνηκε ότι συνδέεται με την κατακόρυφη θέση των τρυπών στα δίχτυα. Στην Εικόνα 2 φαίνεται η μηνιαία σύνθεση του αλιεύματος, μαζί με τη συχνότητα των τρυπών σε κάθε κατακόρυφη θέση U-M-L. Όπως θα ήταν αναμενόμενο, τους μήνες όπου υπερτερούν τα παραβενθικά είδη ψαριών στα οποία έχουν προτίμηση τα δελφίνια της περιοχής, είναι αυξημένη και η συχνότητα τρυπών στο κάτω μέρος του δικτυού. Αντιθέτως, τους μήνες Μάιο και Ιούνιο όπου υπήρξαν και μεγάλα ποσοστά *Sardinella*, ήταν μεγαλύτερο το ποσοστό τρυπών στο άνω μέρος του δικτυού. Εκείνη εξάλλου είναι και η μεταβατική εποχή όπου αρχίζουν οι συστηματικές επιθέσεις από τα δελφίνια στα παράκτια εργαλεία. Εικάζεται ότι όταν υπάρχουν μεγάλα κοπάδια *Sardinella* στην περιοχή, αποτελούν εύκολη και ποιοτική πηγή τροφής για τα δελφίνια, με αποτέλεσμα αυτά να μην «αναγκάζονται» να στραφούν προς τα δίχτυα. Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι παρόλο που τα *Scorpaena* και *Serranus* είναι παραβενθικά είδη, δεν βρέθηκαν ποτέ φθαρμένα άτομα μετά από επίθεση δελφινιών, ακόμη και στους μήνες όπου οι χαμηλές τρύπες υπερτερούν κατά πολύ έναντι των άλλων.



Εικόνα 2. Μηνιαία σύνθεση αλιεύματος και αριθμός τρυπών σε κάθε κατακόρυφη θέση του δικτυού σε όλες τις δειγματοληψίες του 2021 (a) και μόνο για τις δειγματοληψίες όπου καταγράφηκαν δελφίνια (b).

Figure 2. Monthly catch composition and proportion of holes in each vertical position on the net, for all hauls in 2021 (a) and only for hauls during which dolphins were sighted (b).

Συνοψίζοντας, κατά τις επιθέσεις τους στα απλά δίχτυα, τα ρινοδέλφια προτιμούν ψάρια κυρίως παραβενθικά ή πελαγικά υψηλής διατροφικής αξίας, αποφεύγοντας γένη με ιδιαίτερους χρωματισμούς ή/και υφή, όπως τα *Serranus* και *Scorpaena*. Ειδικά σε ό,τι αφορά το δεύτερο, ρόλο μπορεί να παίζουν και τα ισχυρά-δηλητηριώδη αγκάθια τους. Αυτές οι προτιμήσεις αντικατοπτρίζονται και στο

προφίλ ζημιών στα δίχτυα. Οι υπόλοιποι θηρευτές που προκαλούν φθορές στο αλίευμα και στα δίχτυα έχουν παρόμοιες τροφικές προτιμήσεις και ανάλογο προφίλ ζημιών στα εργαλεία, ωστόσο συνολικά προκαλούν πολύ λιγότερες ζημιές σε σχέση με τα δελφίνια.

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

- Bearzi G (2002) Interactions between cetaceans and fisheries in the Mediterranean Sea. In G. Notarbartolo di Sciara (Ed.), *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: State of knowledge and conservation strategies* (Section 9). A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco.
- Jog K, Sutaria D, Diedrich A, Grech A, and Marsh H (2022). Marine Mammal Interactions With Fisheries: Review of Research and Management Trends Across Commercial and Small-Scale Fisheries. *Frontiers in Marine Science* 9:758013.
- Lauriano G, Fortuna CM, Moltedo G, Notarbartolo di Sciara, G (2004). Interactions between common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and the artisanal fishery in Asinara Island National Park (Sardinia): Assessment of catch damage and economic loss. *Journal of Cetacean Research and Management* 6(2): 165–173.
- Tixier P, Lea MA, Hindell MA, Welsford D, Mazé C, Gourguet S, et al. (2021). When large marine predators feed on fisheries catches: Global patterns of the depredation conflict and directions for coexistence. *Fish and Fisheries* 22, 31–53.