

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη διερευνά τη μεταβολή της σύνθεσης της βενθικής μακροπανίδας και των δεικτών οικολογικής κατάστασης κατά μήκος βαθυμετρικής διαβάθμισης (30–130 m) στον Κόλπο Ηρακλείου. Προσδιορίστηκαν φυσικοχημικές παράμετροι του ιζήματος και υπολογίστηκαν δείκτες ποικιλότητας, οικολογικής ποιότητας (BENTIX, BQI Family) και βιοανάδευσης (BPC). Τα αποτελέσματα ανέδειξαν σαφή διαφοροποίηση των βενθικών κοινοτήτων με το βάθος, με μείωση της αφθονίας, της ποικιλότητας και της βιοανάδευσης προς τους βαθύτερους σταθμούς. Η οικολογική κατάσταση αξιολογήθηκε ως καλή, ενώ η χρήση κοσκίνου 0,5 mm δεν επηρέασε ουσιαστικά τα αποτελέσματα. Η σύγκριση με ιστορικά δεδομένα έδειξε μεταβολές στη σύνθεση των κοινοτήτων χωρίς ενδείξεις περιβαλλοντικής διατάραξης.

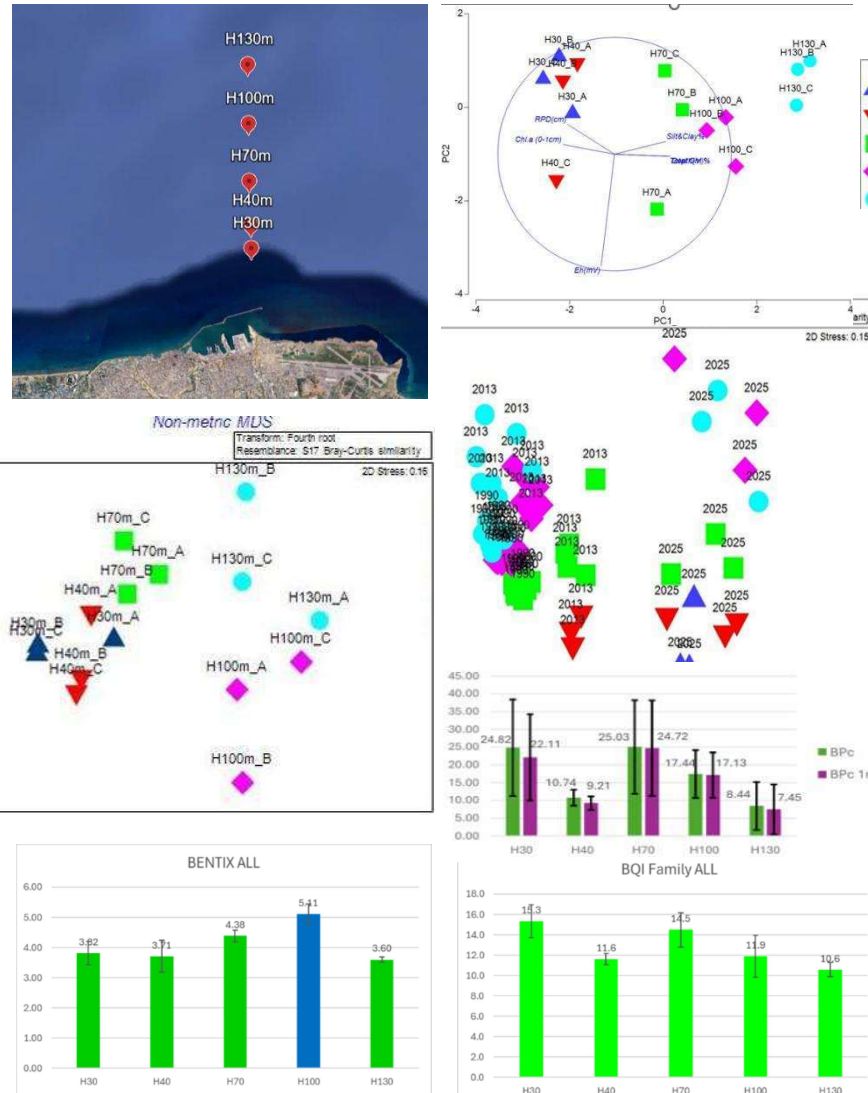
Εισαγωγή

- Το βάθος επηρεάζει την δομή των μακροπανιδικών κοινοτήτων και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του ιζήματος.
- Η Μεσόγειος Θάλασσα αποτελεί ένα oligotροφικό σύστημα με περιορισμένες θρεπτικές εισροές.
- Η βενθική μακροπανίδα χρησιμοποιείται ευρέως ως βιολογικός δείκτης οικολογικής κατάστασης λόγω της ευαισθησίας της στις περιβαλλοντικές μεταβολές.
- Η Water Framework Directive (WFD 2000/60/EC) ορίζει το πλαίσιο προστασίας των υδάτων με χρήση βιολογικών δεικτών και δεικτών ποικιλότητας.

Υλικά & Μέθοδοι

Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριο του 2025 στον Κόλπο Ηρακλείου σε **πέντε σταθμούς βάθους 30–130 m**. Συλλέχθηκαν δείγματα ιζήματος με δειγματολήπτη Smith–McIntyre (0,1 m²) για την ανάλυση της μακροπανίδας και περιβαλλοντικών παραμέτρων (**κοκκομετρία, οργανικό υλικό, χλωροφύλλη-α και Eh**). Οι οργανισμοί **ταξινομήθηκαν σε επίπεδο ειδούς** και υπολογίστηκαν δείκτες ποικιλότητας, οικολογικής ποιότητας (**BENTIX, BQI Family**) και βιοανάδευσης (**BPC**). Με το λογισμικό PRIMER πραγματοποιήθηκαν πολυμεταβλητές αναλύσεις (MDS, PCA και SIMPER) για τη διερεύνηση της δομής των βενθικών κοινοτήτων, των σχέσεών τους με τις περιβαλλοντικές παραμέτρους και των διαφορών μεταξύ των σύγχρονων και **ιστορικών δεδομένων**.

Αποτελέσματα



Συζήτηση

Η βαθυμετρική διαφοροποίηση των μακροπανιδικών κοινοτήτων που παρατηρήθηκε στην παρούσα μελέτη συμφωνεί με προηγούμενες έρευνες στη Μεσόγειο οι οποίες αναδεικνύουν το **βάθος ως βασικό παράγοντα διαμόρφωσης των βενθικών οικοσυστημάτων**. Η **αύξηση του ποσοστού ιλύος-αργίλου** και η **μειωμένη διαθεσιμότητα τροφής προς τα μεγαλύτερα βάθη** συνδέονται με **χαμηλότερη αφθονία, πλούτο ειδών και βιοανάδευση**. Οι δείκτες BENTIX και BQI Family κατέταξαν το σύνολο των σταθμών σε **καλή οικολογική κατάσταση** ενώ παράλληλα, η χρήση κοσκίνου 1mm συγκριτικά με την προσθήκη και της χρήσης κοσκίνου 0.5mm δεν οδήγησε σε ουσιαστικές διαφοροποιήσεις στην εκτίμησή της. Η σύγκριση με ιστορικά δεδομένα έδειξε μεταβολές στη σύνθεση των κοινοτήτων **χωρίς ενδείξεις περιβαλλοντικής υποβάθμισης** οι οποίες πιθανόν σχετίζονται με φυσικές διακυμάνσεις και την **εξέλιξη της ταξινόμικής γνώσης**.

Συμπεράσματα

Η παρούσα μελέτη ανέδειξε τη σημασία του βάθους και των χαρακτηριστικών του ιζήματος στη διαμόρφωση των μακροπανιδικών κοινοτήτων και της λειτουργικότητας του βενθικού συστήματος στον Κόλπο Ηρακλείου. Παράλληλα, επιβεβαίωσε την καλή οικολογική κατάσταση της περιοχής και την καταλληλότητα των χρησιμοποιούμενων βιοτικών δεικτών για την αξιολόγησή της. Η σύγκριση με ιστορικά δεδομένα υπογραμμίζει τη **σημασία της μακροχρόνιας παρακολούθησης** για την κατανόηση των φυσικών μεταβολών των βενθικών οικοσυστημάτων και τη διατήρηση της οικολογικής τους ποιότητας.

Αναφορές

1. Borja A, Franco J, Perez V (2000) A marine benthic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 42:1100–1114
2. Dimitriou PD, Apostolaki CT, Papatheodorou N, Resopoulou S, Simbura N, Arvanitidis C (2012) Meta-analysis of a large data set with Water Framework Directive indicators and calibration of a benthic quality index at the family level. *Ecol Indic* 20: 10–107
3. Dimitriou PD, Chaitzoglou E, Arvanitidis C (2020) Ecological status assessment based on benthic macrofauna of three Mediterranean ports: comparisons across seasons, activities and regions. *Mar Pollut Bull* 153: 110907
4. Karakassis I, Eleftheriou A (1997) The continental shelf of Crete: structure of macrobenthic communities. *Marine Ecology Progress Series* 140: 181–196
5. Karakassis I, Hatzigeorgi E (2000) Benthic disturbance due to fish farming under different taxonomic resolution. *Marine Ecology Progress Series* 203:247–253
6. Le Poutre V, Tomassetti P, Lippi S, Marzulli S, Vani D, Penna M, Nicolotti L (2011) Ecology and spatial distribution of selected polychaete species from the Italian continental shelf. *Jool J Zool* 788(Suppl 1): 295–303
7. Lampadarios N, Karakassis I, Poretsky T (2002) Cost-benefit analysis of a benthic monitoring programme of organic enrichment. *Marine Pollution Bulletin* 55:169a–169b
8. Quilley AM, Burchough SR, Blument J, Goodbold JA, Parker ER, Roman-Ruiz A, Reiss H, Bolan M, Somerfield PJ, Van Colen C, Van Hoey G, Widdicombe S (2013) A disturbance classification of European marine infaunal invertebrates. *Ecol Evol* 3: 3858–3885
9. Simbura N, Nicolotti A, Theodorou-Lagaki M (2000) Polychaete communities of Greece: an ecological overview. *Marine Ecology* 21:129–144
10. Tselentis A, Papatheodorou N, Podesda D, Platt W, Koutsouka D (2000) Macrofaunal community structure over the continental margin of Crete (South Aegean Sea, NE Mediterranean). *Prog Oceanogr* 46: 401–428
11. Tsokrouni (2018) Long-term effects of human activities on the benthic ecosystem: revisiting sampling sites after 20 years. PhD dissertation, University of Crete