

ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΒΕΝΘΙΚΩΝ ΒΙΟΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΤΟΥ Ν. ΕΥΒΟΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ: ΠΡΩΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.

A. Ζενέτου*, Ν. Σύμπουρα*, Μ.Α. Ρανκουτσι-Παπαδοπούλου*, Μ. Θεσσαλού-Λεγάκη**,
Σ. Παλασπύρου** & Γ. Αντωνέλλου*

* Εθνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (ΕΚΘΕ), Αγ. Κοσμάς, 16604 Ελληνικόν, Αθήνα
** Εργαστήριο Ζωολογίας-Θαλάσσιας Βιολογίας, Παν/μιο Αθηνών, 15771 Πανεπιστημιούπολις

ABSTRACT

A. Zenetos, N. Simboura, M.A. Pancucci-Papadopoulou, M. Thessalou-Legaki, S. Papaspyrou & G. Antonellou: Structure of the benthic communities in the S. Evoikos Gulf in relation to natural and anthropogenic factors: First results.

The study was conducted in a network of stations scattered in two regions of the S. Evoikos Gulf: in the main S. Evoikos, where trawling is banned, and in the normally fished Petalioi Gulf. A complete qualitative and quantitative analysis along with some environmental measurements revealed significant differentiation between the two areas. Multivariate analysis of the faunistic data such as cluster and MDS plots showed distinct groups corresponding to the fished domain and the unfished one. Superimposition of the plot with environmental parameters defined the type of sediment and depth as the major factors controlling the benthic community structure and composition over the study area. Further investigation based on the ecological identity of the prevalent species revealed that anthropogenic interventions such as trawling play also a significant role in determining the benthic community structure.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΟ

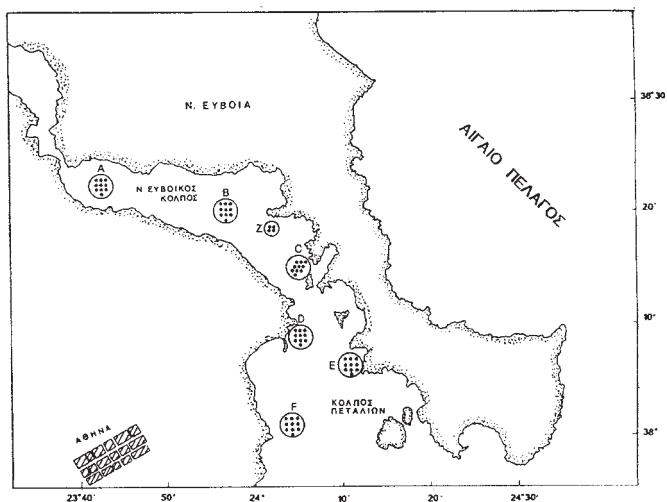
Ο Ν. Ευβοϊκός Κόλπος με το στενό της Αγ. Μαρίνας- Ν. Καβαλλιανής χωρίζεται σε 2 βασικές περιοχές. Το βορειότερο τμήμα του ή κυρίως Ν. Ευβοϊκός παρουσιάζει χαρακτηριστικά ιζηματογένεσης ημίκλειστης θαλάσσιας περιοχής ενώ το νοτιότερο (Κόλπος Πεταλιών), ανοικτό στο Αιγαίο Πέλαγος, παρουσιάζει χαρακτηριστικά ανοικτής θάλασσας (Λυκούσης & Σουρή-Κουρούμπαλη, 1984). Ελάχιστα στοιχεία έχουν δημοσιευθεί σχετικά με το θαλάσσιο οικοσύστημα της ευρύτερης περιοχής και αφορούν στη σύνθεση του ζωπλαγκτού (Siokou-Frangou et al., 1984), σχέσεις φυτοπλαγκτού και περιβαλλοντικών παραμέτρων (Friligos & Gotsis-Skretas, 1987) και αλιεία (Petraakis et al., 1993).

Ο Κόλπος, με εξαίρεση το βορειότερο βόρειο τμήμα του όπου βρίσκεται το λιμάνι και η βιομηχανική ζώνη της Χαλκίδας, δεν υπόκειται σε σοβαρές ανθρώπινες παρεμβάσεις. Εντούτοις, εντατική αλιεία με μηχανότρατα 8 μήνες το χρόνο στη περιοχή του Κόλπου των Πεταλιών ενδέχεται να έχει κάποιες συνέπειες στη σύνθεση και δομή των βενθικών βιοκοινωνιών της περιοχής.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η επισκόπηση της βενθικής πανίδας της ευρύτερης περιοχής του Ν. Ευβοϊκού Κόλπου καθώς και η διερεύνηση σχέσεων μεταξύ της δομής των βενθικών βιοκοινωνιών και φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων (αλιεία).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος TR.I.B.E., για την μελέτη των επιπτώσεων της αλιείας με τράτα σε βενθικά οικοσυστήματα, δείγματα βένθους συλλέχθηκαν από 4 περιοχές (A, B, C & Z) του Ν. Ευβοϊκού, όπου απαγορεύεται η αλιεία με μηχανότρατα, και από 3 περιοχές του Κόλπου Πεταλιών (D, E & F) όπου διενεργείται αλιεία (βλέπε Σχήμα 1). Με δεδομένη την ομοιομορφία του βυθού, όπως προκύπτει από την ανάλυση των επιφανειακών ιζημάτων κατά τους Λυκούση & Σουρή-Κουρούμπαλη (1984), τον Μάρτιο 1996, δέκα επαναληπτικά δείγματα/σταθμοί συλλέχθηκαν από κάθε περιοχή, σε αποστάσεις ανά μισό μίλι, με δειγματολήπτη τύπου Van Veen συλλεκτικής επιφάνειας 0.1τ.μ. Τα δείγματα κοσκινίσθηκαν με κόσκινο διαμέτρου 1 χιλ. και το υλικό συντηρήθηκε σε διάλυμα φορμόλης 4% χρωματισμένο με Rose Bengal. Παράλληλα κρατήθηκε υλικό για κοκκομετρική ανάλυση και μετρήσεις οργανικού περιεχομένου. Στο εργαστήριο μετά τη διαλογή των οργανισμών έγινε προσδιορισμός σε επίπεδο είδους και καταμέτρηση των αντιπροσώπων. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια είναι προκαταρκτικά και αφορούν πέντε μόνο από τα δέκα δείγματα με κωδικούς 6-10. Μέθοδοι ιεραρχικής ταξινόμησης (cluster analysis) και πολυδιάστατης διεύθησης (MDS) εφαρμόστηκαν με τη βοήθεια του προγράμματος PRIMER.



Σχήμα 1: Θέσεις σταθμών δειγματοληψίας βένθους

Σχήμα 1: Θέσεις σταθμών δειγματοληψίας βένθους

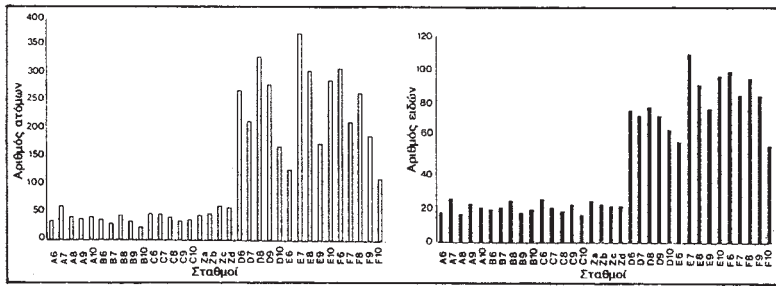
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το βάθος των σταθμών, ο τύπος του υποστρώματος, το ποσοστό λεπτόκοκκων και το ποσοστό οργανικού περιεχομένου, που κυμάνθηκαν λίγο μεταξύ των δειγμάτων κάθε περιοχής αλλά σημαντικά μεταξύ των περιοχών δίνονται στον Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Ορια διακύμανσης αβιοτικών παραμέτρων στις περιοχές μελέτης.

Περιοχή	Βάθος σε μέτρα	Τύπος ιζήματος κατα Folk (1974)	% λάσπης	% Οργανικού περιεχομένου
A	31-35	ιλύς	89,69-98,33	5,40-10,25
B	62-66	ιλύς	92,98-98,74	7,60-16,50
C	67-69	ιλύς	90,13-97,43	7,18-12,56
Z	67-68	ιλύς	96,3	13,17
D	35-54	ιλυώδης άμμος	8,03-28,12	3,28-5,03
E	65-69	ιλυώδης άμμος	25,1-36,78	4,32-5,88
F	48-64	ιλυώδης άμμος	5,44-24,88	2,19-4,54

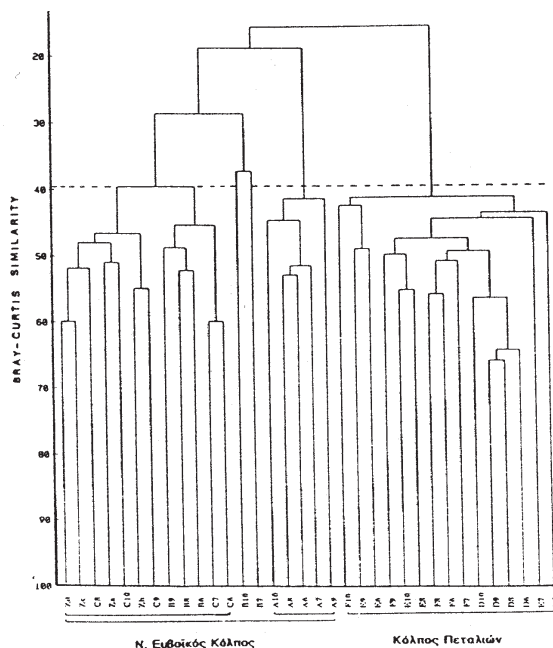
Εδώ φαίνεται ότι οι περιοχές του Κόλπου των Πεταλιών έχουν σαφώς αδρότερα ιζήματα (ποσοστό λάσπης 5,44-36,78%) και χαμηλότερες τιμές οργανικού περιεχομένου (2,19-5,88%) σε σύγκριση με αυτές του Ν. Ευβοϊκού. Ανάλογη διαφοροποίηση παρατηρείται και στη σύνθεση (αριθμός ειδών, πυκνότητα πληθυσμών) της βενθικής πανίδας. Πράγματι, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2 οι διακυμάνσεις είναι ελάχιστες μεταξύ των δειγμάτων κάθε περιοχής. Στο Σχήμα 2 είναι επίσης φανερή η ομοιότητα μεταξύ των δειγμάτων των περιοχών A,B,C,Z και η διαφοροποίησή τους από τα δείγματα των περιοχών D,E,F. Πράγματι, ο Κόλπος των Πεταλιών είναι πλουσιότερος τόσο σε αριθμό ειδών ($56 \leq S \leq 109$) όσο και σε πυκνότητα πληθυσμών ($112 \leq N \leq 372$) σε σχέση με το Ν. Ευβοϊκό ($16 \leq S \leq 25$, $29 \leq N \leq 61$).



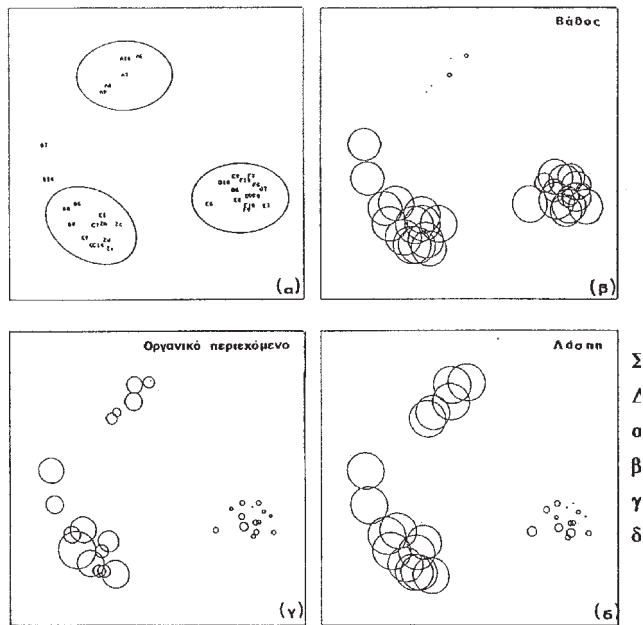
Σχήμα 2: Πυκνότητα πληθυσμών και αφθονία ειδών στους σταθμούς/δείγματα.

Τα αποτελέσματα εφαρμογής μεθόδων ιεραρχικής ταξινόμησης και πολυδιάστατης διευθέτησης, παρίστανται γραφικά στα Σχήματα 3 και 4α. Στα διαγράμματα αυτά είναι επίσης προφανής η συγγένεια των σταθμών της περιοχής του Κόλπου Πεταλιών και η διαφοροποίησή τους από εκείνους του Ν. Ευβοϊκού. Επιθέτηση των αβιοτικών παραγόντων στο διάγραμμα 4α έδωσε αξιοσημείωτα αποτελέσματα όσον αφορά το βάθος (Σχήμα 4β), το ποσοστό λάσπης (Σχήμα 4δ) και τέλος το οργανικό περιεχόμενο. Και στα τέσσερα διαγράμματα του Σχήματος 4 οι σταθμοί της περιοχής Α σχηματίζουν μία ξεχωριστή ομάδα. Είναι αξιοσημείωτο ότι δύο σταθμοί της περιοχής Β (B7 & B10) που παρουσιάζουν κάποια απόκλιση από την ομάδα των σταθμών Β όσο αφορά το υπόστρωμα, διευθετούνται σε κάποια απόσταση από την ομάδα τους στο διάγραμμα 4δ. Παρόμοια απόκλιση παρατηρείται στην ομαδοποίηση τους με βάση την πανίδα και μόνο (Σχήματα 3, 4α).

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι καθοριστικοί παράγοντες για τη σύνθεση και τη δομή των βιοκοινωνιών είναι τόσο ο τύπος του ιζήματος (μικτά ιζήματα με χαμηλό ποσοστό λάσπης όπως αυτά του Κόλπου Πεταλιών υποστηρίζουν πλουσιότερη πανίδα) όσο και το βάθος. Δευτερογενώς, το ποσοστό οργανικού περιεχομένου, άμεσα συνδεδεμένο με το ποσοστό λάσπης, παίζει σημαντικό ρόλο στη δομή της βιοκοινωνίας (χαμηλό ποσοστό οργανικών συνεπάγεται υψηλή ποικιλότητα).



Σχήμα 3 Ομαδοποίηση σταθμών με Bray Curtis / Group Average.



Σχήμα 4 Διάγραμμα MDS με βάση:

α) την μακροζωοβενθική πανίδα, β) το βάθος, γ) το οργανικό περιεχόμενο, δ) το ποσοστό λάσπης (silt+clay)

Σε μια προσπάθεια διερεύνησης του πιθανού βαθμού ρύπανσης βασισμένη στην οικολογική ταυτότητα των επικρατέστερων ειδών (NCMR, 1996) φάνηκε ότι:

Α) Στις περιοχές Β, C, Z του Ν. Ευβοϊκού επικρατούν είδη που χαρακτηρίζουν λασπώδεις βυθούς όπως το Δεκάποδο *Callianassa subterranea* και οι Πολύχαιτοι *Sternaspis scuttata*, *Sthenolepis yhleni* και *Ninoe armoricana*.

Β) Στις περιοχές D, E, F, γενικά επικρατούν είδη χαρακτηριστικά μικτών ή αμμωδών υποστρωμάτων. Δύο από τα επικρατέστερα είδη, οι Πολύχαιτοι *Monticellina dorsobranchialis* και *Levinsenia gracilis* είναι κοινά σε όλες τις περιοχές εκτός της Α. Αυτά τα δύο είδη χαρακτηρίζουν αμμολασπώδεις ή λασπώδεις βυθούς και είναι ανθεκτικά σε ρυπογόνες ουσίες (Chang et al., 1992). Η παρουσία του *Monticellina dorsobranchialis* σε αρκετά αυξημένες συγκεντρώσεις στις περιοχές D, E, F, όπου διενεργείται αλιεία, είναι ενδεικτική κάποιου βαθμού διατάραξης. Η υπόθεση αυτή ενισχύεται περισσότερο από τις υψηλές συγκεντρώσεις του Πολύχαιτου *Paralacydonia paradoxa*, είδους επίσης χαρακτηριστικού υποβαθμισμένων συνθηκών (Bellan, 1985). Φαίνεται λοιπόν ότι, εκτός από τους φυσικούς παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω, ανθρωπογενείς παράγοντες όπως η αλιεία με μηχανότρατα επιδρούν επίσης στη δομή των βενθικών βιοκοινωνιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BELLAN, G. (1985): Effects of pollution and man-made modifications on marine benthic communities in the Mediterranean: A review. In: (Apostolopoulou, M & V. Kiortsis Ed.) *Medit. Mar. Ecos.*, NATO Conf. Ser. 1, Ecology, Plenum Press N.Y., 8, 163-194.
- CHANG, S., STEIMLE, F.W., REID, R.N., FROMM, S.A., ZDANOWICZ, V.S., & PIKANOWSKI, R.A. (1992): Association of benthic macrofauna with habitat types and quality in the New York Bight. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 89, 237-251.
- FOLK, R.L. (1974): *Petrology of Sedimentary rocks*, Hemphill, Austin, Texas, 182p.
- FRILIGOS, N. & GOTSIS-SKRETAS, O. (1987): Relationships of phytoplankton with certain environmental factors in the South Euboikos Gulf (Greece). *Mar. Ecol.*, 8(1), 59-73
- ΛΥΚΟΥΣΗΣ, Β. & ΣΟΥΡΗ-ΚΟΥΡΟΥΜΠΙΑΛΗ, Φ. (1984): Επιφανειακά ιζήματα στο Ν. Ευβοϊκό Κόλπο Πεταλιών. Πρακτικά Α' Πανελλ. Συμπ. Ωκεανογρ. & Αλιείας, Αθήνα, 477-484.
- NCMR (1996): *Trawling Impact on Benthic Ecosystems* (A. Zenetos ed.) E.U. Interim Report.
- PETRAKIS, G. (1993): *Small scale fishery in the South Euboikos Gulf*. Report, Contract No XIV-I/MED-91/007.
- SIOKOU-FRANGOY, I., PANAYOTIDIS, P. & PAPANASSIOU, E. (1984): Zooplankton composition of South Euboikos (Aegean Sea, Greece) during February and July 1982. *Thalassographica*, 7, 27-38.