

ΤΕΕ/56

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ ΤΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
" ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ
ΤΩΝ ΜΕΔΟΥΣΩΝ
ΣΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ "



Ι.Ω.Κ.Α.Ε. - ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟ - ΑΘΗΝΑ

ΤΕΕ / 56

ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ ΤΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
" ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ
ΤΩΝ ΜΕΔΟΥΣΩΝ
ΣΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ "

Αθήνα, Φεβρουάριος 1985

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

- Εισαγωγή, Σύθεση Ερευνητικής Ομάδας	2
I. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- ΣΥΖΗΤΗΣΗ	
A. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	
I. <u>Φυσικές Παράμετροι</u> (Σ. Παρμπετσέας)	
I.1. Μεθοδολογία	4
I.2. Αποτελέσματα-Συζήτηση	4
I.2.1. Σύγκριση θερμοκρασίας Περιβάλλοντος και Επιφανειακών Νερών.....	4
I.2.2. Κατακόρυφες κατανομές θερμοκρασίας, Αλατότητας και Πυκνότητας.....	5
I.2.3. Διαγράμματα T-S	6
I.2.3.1. Θαλάσσια Μάζα Ελευσίνας.....	6
I.2.3.2. Θαλάσσια Μάζα Εσωτερικού Κόλπου.....	7
I.2.3.3. Θαλάσσια Μάζα Εξωτερικού Κόλπου.....	7
I.2.3.4. Θαλάσσια Μάζα Δυτικής Λεκάνης.....	8
2. Πειράματα Παρασυρομένων Καρτών.....	8
2. <u>Χημικές Παράμετροι</u> (Ν. Φριλιγκος & Β. Χατζηγεωργίου)	
2.1. Μεθοδολογία	10
2.2. Αποτελέσματα-Συζήτηση	10
3. <u>Βιολογικές Παράμετροι</u> (Ο. Γκότση, Ι. Σιώκου, Π. Παναγιωτίδης & Κ. Αναγνωστάκη)	
3.1. Μεθοδολογία.....	13
3.2. Αποτελέσματα-Συζήτηση.....	14
3.2.1. Μετρήσεις Διαφάνειας και Απορρόφησης Υπο- θαλασσίου Φωτός.....	14
3.2.1.1. Διαφάνεια.....	14
3.2.1.2. Απορρόφηση Υποθαλασσίου Φωτός.....	14
3.2.2. Χλωροφύλλη	15
3.2.3. Φυτοπλαγκτό	17
3.2.3.1. Ποσοτική Μελέτη Φυτοπλαγκτού	17
3.2.3.2. Ποιοτική Μελέτη Φυτοπλαγκτού	18

Εισαγωγή

Τον Μάιο του 1983 ξεκίνησε το πρόγραμμα της οικολογίας και της βιολογίας των μεδουσών στον Ελληνικό χώρο, με συστηματικές δειγματοληψίες πεδίου, σε μία προσπάθεια να αντιμετωπισθεί επιστημονικά το φαινόμενο της αύξησης του πληθυσμού των σκυφομεδουσών. Μετά την εκτέλεση της οδηγού φάσης του προγράμματος που διήρκεσε 6 μήνες (Μάιος-Οκτώβριος 1983) το πρόγραμμα των μεδουσών πήρε την τελική του μορφή. Για να πραγματοποιηθεί το τελευταίο λήφθηκαν υπ' όψη οι παρατηρήσεις των 6 πρώτων πλδών της οδηγού μελέτης και τα συμπεράσματα των δύο διεθνών συνεδρίων με θέμα την αυξανόμενη παρουσία των μεδουσών στη Μεσόγειο (ΥΧΟΠ, Αθήνα Ιούνιος 1983- UNEP, Αθήνα Οκτώβριος 1983).

Για την μελέτη του φαινομένου συνεργάστηκαν ομάδα βιολόγων του Ινστιτούτου με Φυσικούς και Χημικούς του ΙΩΚΑΕ. Οι δειγματοληψίες στις οποίες συμμετείχαν οι βιολογοί και ένας φυσικός αναφέρονται σε ένα πλέγμα σταθμών που καλύπτει κατά μεγάλο μέρος τις θαλάσσιες μάζες του Σαρωνικού κόλπου (DUGDALE & HOPKINS, 1975).

Αναλυτικά

- Η μελέτη των φυσικών παραμέτρων περιλαμβάνει μετρήσεις αλατότητας και θερμοκρασίας σε διάφορα βάθη, εκτίμηση της επιφανειακής μεταφοράς σε συνδιασμό με μετεωρολογικές παρατηρήσεις.
- Οι χημικές παράμετροι περιλαμβάνουν αναλύσεις στους σταθμούς που επιλέχθηκαν και αφορούν την κατανομή των θρεπτικών αλάτων (νιτρώδη, πυριτικά, φωσφορικά άλατα και αμμωνία).
- Η βιολογική δραστηριότητα καλύπτει την μελέτη του φυτοπλαγκτού, του ζωοπλαγκτού και της χλωροφύλλης σε συνδιασμό μάλιστα με μετρήσεις διαφάνειας και έντασης υποθαλάσσιου φωτός.
- Η μελέτη των μεδουσών έγινε σ' ολόκληρο τον Σαρωνικό κόλπο, ενώ ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην περιοχή του κόλπου της Ελευσίνας λόγω αφ' ενός των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του κόλπου (εύτροφη περιοχή, άμεση γειτονία με την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας, περιοχή εκβολής των λυμάτων κλπ.) και αφ' ετέρου λόγω της μεγάλης παρουσίας μόνιμου πληθυσμού της

σκυφομέδουσας AURELIA AURITA L.

Στην Τεχνική έκθεση παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών που έγιναν στον Σαρωνικό κόλπο. Επίσης αναφέρονται και τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων που έγιναν από όλη την Ελλάδα που αφορούσαν την παρουσία των μεδουσών στις Ελληνικές ακτές και ιδιαίτερα της PELAGIA NOCTILUCA FORSKAL.

Πρέπει να σημειωθεί ότι καταβλήθηκε μεγάλη προσπάθεια προκειμένου να πραγματοποιηθούν όλοι οι προγραμματισθέντες πλόες από τις αρχές του 1984, πλην όμως σε πολλές περιπτώσεις αυτό δεν ήταν δυνατό, κυρίως λόγω των γραφειοκρατικών καταστάσεων που αφορούσαν την έγκαιρη ενοικίαση του σκάφους.

Σύνθεση Ερευνητικής Ομάδας

Δρ. Ε. Παπαθανασίου	Υπεύθυνος προγράμματος Οικολογία μεδουσών
Δις Κ. Αναγνωστάκη	Βιολογία-Οικολογία μεδουσών
Δρ. Ο. Γκότση-Σκρέτα	Οικολογία φυτοπλαγκτού
Κα Ι. Σιώκου-Φραγκου	Οικολογία ζωοπλαγκτού
Δρ. Π. Παναγιωτίδης	Οικολογία βένθους/μεδουσών
Κος Σ. Μπαρμπετσέας	Φυσικές παράμετροι
Δρ. Ν. Φριλιγκος	Χημικές παράμετροι
Δις Χ. Χαλούλου	Επεξεργασία στοιχείων από ΥΕΝ

Την παραπάνω ομάδα βοήθησε σημαντικά σε εργασίες πεδίου η Δρ. Β. Α. Κατσίκη.

Η δακτυλογράφηση του κειμένου, λόγω υπερβολικού φόρτου εργασίας των δακτυλογράφων του ΙΩΚΑΕ, έγινε από τον κ. Ε. Παπαθανασίου, ενώ την επιμέλεια του κειμένου ανέλαβαν οι κκ Ε. Παπαθανασίου, Π. Παναγιωτίδης και Κ. Αναγνωστάκη. Η Κα Β. Λαμπροπούλου-Μαρούδα σχεδίασε ορισμένα σχήματα της παρούσας Τεχνικής Έκθεσης. Θα ήταν, τέλος, παράλειψη να μην αναφέρουμε τους κκ Μ. Νικολάου, Ν. Αλεξάκη και Ν. Μαρούδα που βοήθησαν στην τεχνική υποστήριξη του προγράμματος.

Η τελική Τεχνική Έκθεση υπολογίζεται ότι θα παραδοθεί στις αρχές του 1986 και πάντως μετά την ολοκλήρωση των προγραμματισθέντων για το 1985 πλόων.

Ι. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Α. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Ι. Φυσικές Παράμετροι (Κος Σ. Μπαρμπετσέας)

Ι.1. Μεθοδολογία

Στην συνέχεια των εργασιών του προγράμματος μεδουσών όπου κατά το 1983 έγιναν δειγματοληψίες φυσικών παραμέτρων σε επιφανειακά στρώματα, κατά το 1984 πραγματοποιήθηκαν μέχρι τον Νοέμβριο 9 πλόες, όπου τα φυσικά χαρακτηριστικά προσδιορίστηκαν για την στήλη νερού μέχρι του βάθους των 80 μέτρων περίπου. Οι μετρήσεις και δειγματοληψίες γίνονταν από 6 αντιπροσωπευτικούς σταθμούς των θαλασσών μαζών του Σαρωνικού κόλπου (Σχ. Ι).

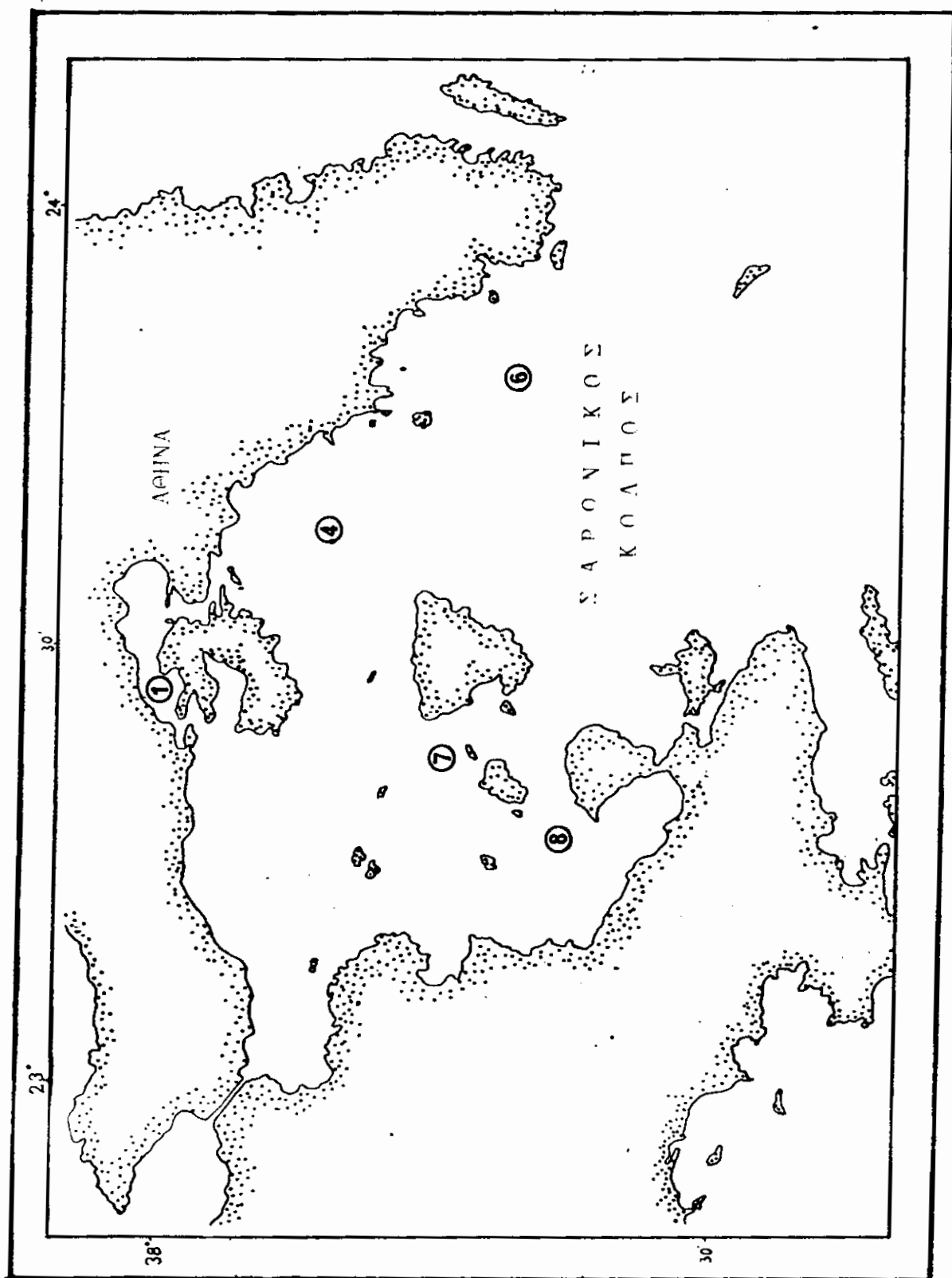
Για τις μετρήσεις της θερμοκρασίας θαλάσσης χρησιμοποιήθηκαν ανάστροφα θερμόμετρα προσαρτημένα σε δειγματοληπτικές φιάλες ΝΙΟ (Νο. ΙΟ). Η αλατότητα των συλλεγέντων δειγμάτων προσδιορίστηκε μ' ένα αναλογικό Σαλινόμετρο TSURUMI-SEIKI ενώ οι διορθώσεις των φυσικών παραμέτρων και ο υπολογισμός της πυκνότητας (σ_t) έγιναν με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Για τις μετεωρολογικές παρατηρήσεις (Ταχύτητα και Διευθυνση ανέμου) χρησιμοποιήθηκε ένα φορητό ανεμόμετρο τοποθετημένο επί του πλοίου. Η ανάλυση και τα αποτελέσματα περιγράφονται παρακάτω.

Προκειμένου να μελετηθούν οι επιφανειακές μεταφορές του θαλάσσιου νερού στην περιοχή του Σαρωνικού κόλπου χρησιμοποιήθηκαν DRIFT-CARDS, η ανάλυση και τα αποτελέσματα των οποίων περιγράφονται στο κεφάλαιο Αποτελέσματα-Συζήτηση.

Ι.2. Αποτελέσματα-Συζήτηση

Ι.2.1. Σύγκριση θερμοκρασίας περιβάλλοντος και επιφανειακών νερών

Κατά την διάρκεια των χειμερινών πλόων, η θερμοκρασία των επιφανειακών υδάτων είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του υπερκελμένου αέρα. Συγκρίνοντας επίσης την θερμοκρασία των νερών από μερικά μέτρα κάτω από τα επιφανειακά και μέχρι



Σχήμα 1: Σταθμοί δειγματοληψίας στο Σαρονικό κόλπο

το βάθος των 50 μέτρων περίπου, παρατηρούμε ότι υπάρχουν ακόμα μεγαλύτερες θερμοκρασίες. Η εικόνα αυτή κατά τους θερμότερους μήνες (πλόες που έγιναν από τον Απρίλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο του 1984) αντιστρέφεται.

Οι μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούσαν σε κάθε πλόα παρουσιάζονται στον πίνακα 1, ενώ οι αντίστοιχες περιοχές θερμοκρασίας περιβάλλοντος στον πίνακα 2.

1.2.2. Κατακόρυφες Κατανομές Θερμοκρασίας, Αλατότητας και Πυκνότητας

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τους πλόες που έγιναν την περίοδο Ιανουαρίου-Μαρτίου 1984 και Οκτωβρίου-Νοεμβρίου 1984 παρουσιάζονται στα κατακόρυφα προφίλ των σχημάτων 3, 4, 5, 6, 7, και 8. Τα κατακόρυφα προφίλ της πυκνότητας του νερού δείχνουν ότι τα νερά είναι αναμεμειγμένα μέχρι του βάθους των 50 μέτρων, ενώ για τα αβαθή νερά του κόλπου της Ελευσίνας και αυτά μεταξύ Αίγινας και Αγκιστριού η ανάμιξη των νερών είναι καθολική για όλη την στήλη του νερού. Ειδικότερα για τα νερά του κόλπου της Ελευσίνας παρατηρούνται και οι χαμηλότερες θερμοκρασίες από τα νερά των υπολοίπων θαλασσών μαζών, όπως αναφέρεται και στην ανάλυση προηγούμενων εργασιών (COACHMAN, HOPKINS & DUGDALE, 1973; DUGDALE & HOPKINS, 1975; BARBETSEAS 1978; 1983).

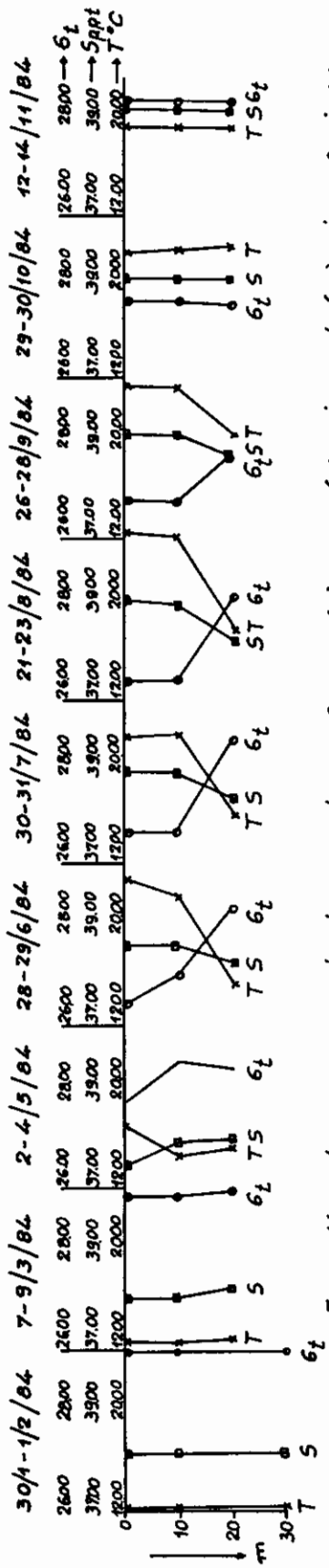
Π Ι Ν Α Κ Ε 1

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΕΝΝΕΑ ΠΛΩΩΝ 1984

Πλώες	Ημερομηνία	Περιοχή Ταχυτήτων (m/sec)	Διεύθυνση
1	30 Ιανουαρίου - 1 Φεβρουαρ. 84	0 - 3.6	Β.ΒΑ προς Α, αλλά και η ΝΑ συνιστώσα υπήρξε επίσης.
2	7-9 Μαρτίου 84	5.6 - 14.3	ΒΑ προς Α με μικρή εμφάνιση Β και ΒΔ ανέμων.
3	2-4 Μαΐου 84	0 - 7	Κυρίως ΒΔ άνεμοι αλλά με εμφάνιση επίσης των Ν και ΝΔ συνιστωσών.
4	28-29 Ιουν. 84	0 - 16	ΒΑ
5	30-31 Ιουλ. 84	0 - 4	Β
6	21-23 Αυγ. 84	0 - 8	Β, αλλά με εμφάνιση ΒΔ επίσης συνιστώσης.
7	26-28 Σεπτ. 84	0 - 16	ΒΔ
8	29-30 Οκτ. 84	15 - 20	Κυρίως Β, αλλά και με εμφάνιση ισχυράς ΒΑ συνιστώσης.
9	12-14 Νοεμβρ. 84	5 - 20	Από ΒΑ μέχρι Α.

Π Ι Ν Α Ξ 2

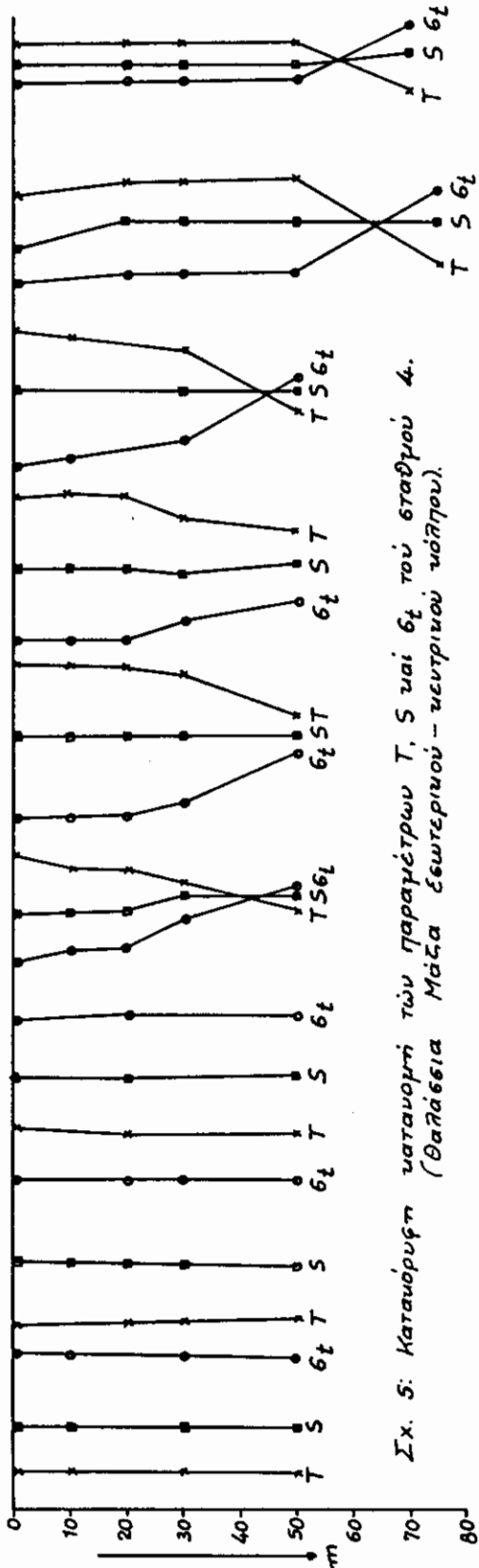
Π λ ό ε ς	Ημερομηνία	Περιοχές θερμοκρασίας περιβάλλοντος (°C)
1	30 Ιαν. - 1 Φεβρ. 84	12.0 - 14.0
2	7-9 Μαρτίου 84	09.5 - 11.0
3	2-4 Μαΐου 84	18.0 - 23.0
4	28-29 Ιουνίου 84	26.0 - 31.5
5	30-31 Ιουλίου 84	26.0 - 27.0
6	21-23 Αυγούστ. 84	26.0 - 28.0
7	26-28 Σεπτεμ. 84	22.0 - 27.0
8	29-30 Οκτωβρ. 84	22.5 - 24.0
9	12-14 Νοεμβρ. 84	12.0 - 19.0



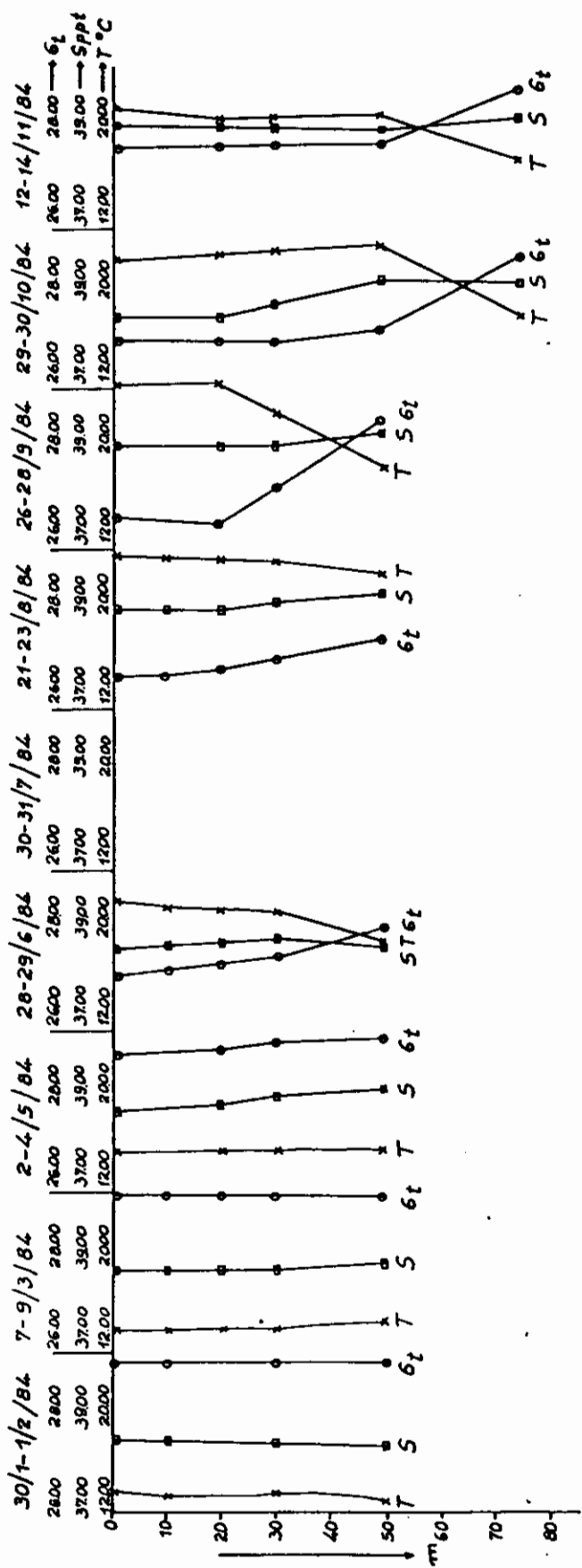
Σχ. 3. Καταύρυση υατανογή των παραμέτρων θερμογ (T) αλατογ. (S) και ηυνυότ. (6t) του σταθμού 1Α.
(Θαλάσσια Μάζα έρρευίας).



Σχ. 4: Καταύρυση υατανογή των παραμέτρων T, S και 6t του σταθμού 1Β.
(Θαλάσσια Μάζα έρρευίας).

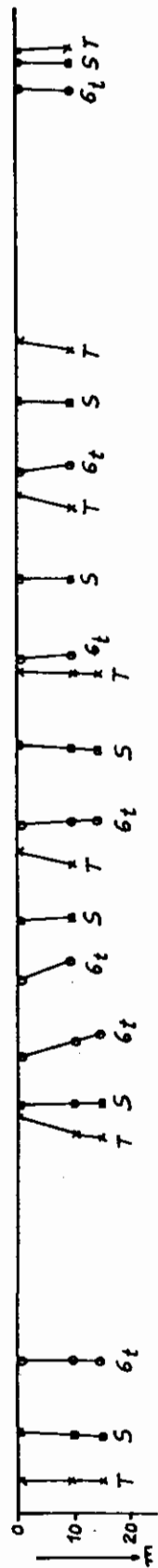


Σχ. 5: Καταύρυση υατανογή των παραμέτρων T, S και 6t του σταθμού 4.
(Θαλάσσια Μάζα έσωτερικού - νεντρικού υόρηου).



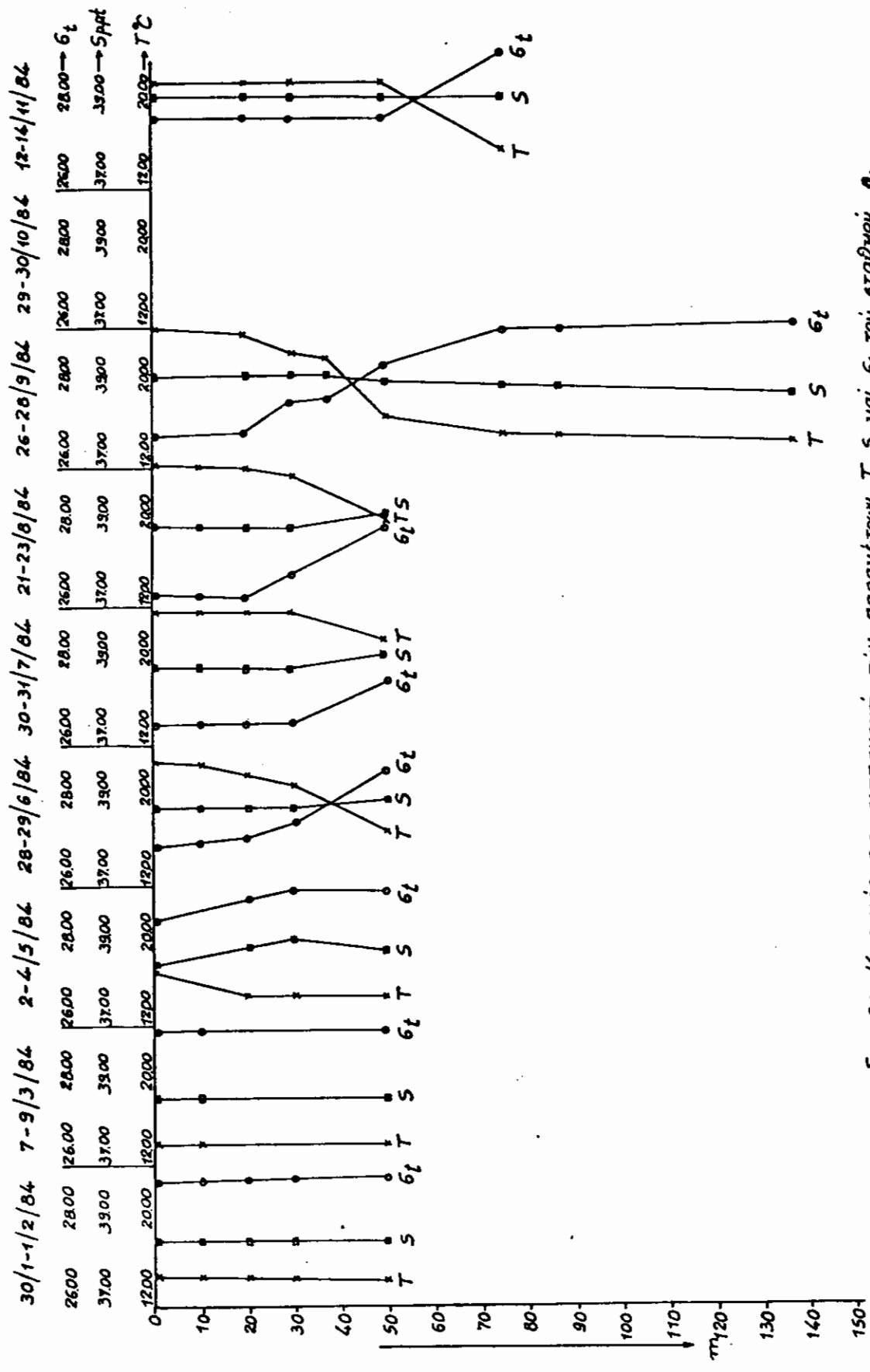
Σχ. 6: Κατανομή κατανομής των παραμέτρων T, S και σ_t του σταθμού 6.

(Θαλάσσια Μάζα Εξωτερικού υόηρου)



Σχ. 7: Κατανομή κατανομής των παραμέτρων T, S και σ_t του σταθμού 7.

(Θαλάσσια Μάζα Δυτικής Λευάνης)



Σχ. 8: Κατακόρυφη κατανομή των παραμέτρων T, S και 6t του σταθμού θ.
(Θαλάσσια Μαζα Δυτικής Λευάντης).

Για τους θερμότερους μήνες του 1984 (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) παρατηρείται μία διαφοροποίηση του πρώτου στρώματος μέχρι του βάθους των 10-20 μέτρων, ενώ η ισχυρή στρωμάτωση παρατηρείται κάτω από το βάθος αυτό και οφείλεται στις έντονες μεταβολές των δύο παραμέτρων, της θερμοκρασίας και της αλατότητας και κατ'επέκταση της πυκνότητας. Για τα νερά των βαθύτερων περι-οχών του Σαρωνικού φαίνεται ότι το δεύτερο αυτό υδάτινο στρώμα επεκτείνεται μέχρι τα 50-60 μέτρα (Σχ. 8), ενώ κάτω από τα 70 μέτρα η θερμοκρασία και η αλατότητα δεν παρουσιάζουν αξιό-λογες μεταβολές.

Προκειμένου να παρατηρηθούν λεπτομερέστερα οι μεταβολές των φυσικών παραμέτρων που περιγράφονται πιο πάνω, κατά την χρονική περίοδο των εννέα πλόων του 1984, τα αναλυτικά δεδο-μένα αυτών παρατίθενται υπό μορφή πινάκων (Πίνακας 3 έως Πίνακας II).

1.2.3. Διαγράμματα T-S

Η γενική τοποθέτηση των πέντε θαλασσίων μαζών του Σαρωνικού και η αναλυτική περιγραφή αυτών έχουν γίνει από προηγούμε-νους S.S.P. (SARONIKOS SYSTEM PROJECT). Για την χρονική πα-ρακολούθηση των T-S χαρακτηριστικών του Σαρωνικού κόλπου τα προφίλ που εξετάστηκαν παρουσιάζονται από το Σχήμα 9 μέχρι το Σχήμα 12, ενώ τα κυριώτερα αποτελέσματα από αυτά συνοψί-ζονται παρακάτω.

1.2.3.1. Θαλάσσια μάζα Ελευσίνας

Όπως είναι γνωστό ένας θαλάσσιος τύπος παρίσταται μ'ένα σημείο στο T-S διάγραμμα, ενώ μία θαλάσσια μάζα αποτελείται από μία γραμμή. Ωστόσο δεχόμαστε συνήθως στα T-S διαγράμματα μία μικρή απόκλιση σημείων στην πράξη, από το θεωρητικό εκεί-νο σημείο του θαλάσσιου τύπου ή την ιδανική γραμμή της θαλάσ-σιας μάζας πάνω στο T-S διάγραμμα. Με βάση αυτή την παραδοχή τα νερά της Ελευσίνας έχουν ένα μόνο θαλάσσιο τύπο κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο, Οκτώβριο και Νοέμβριο (Σχ.9).

Π Ι Ν Α Ε 3

Α/Α ΣΤΑΘΜ.	Ωκεανογραφικά δεδομένα 1ου πλόα (30.1.84-1.2.84)					
	Ημερ.	Ώρα	Βάθη π	Θερμοκρ. (°C)	Αλατότ. (ppt)	Πυκνότη. (στ)
1A	1.2.84	10.45'	0	12.12	38.06	28.95
			10	12.15	38.08	28.96
			30	12.22	38.12	28.98
1B	1.2.84	09.40'	0	12.40	37.97	28.83
			10	12.22	38.04	28.92
			15	12.10	38.04	28.94
4	31.1.1984	09.55'	0	14.30	38.44	28.79
			10	14.31	38.43	28.78
			30	14.32	38.43	28.78
			50	14.31	38.44	28.79
6	31.1.1984	12.30'	0	13.95	38.33	28.78
			10	13.83	38.32	28.80
			30	13.88	38.34	28.80
			50	13.36	38.21	28.81
7	30.1.84	12.00'	0	14.40	38.45	28.77
			10	14.32	38.44	28.78
			15	14.30	38.41	28.77
8	30.1.1984	14.15'	0	14.42	38.33	28.68
			10	14.30	38.32	28.70
			20	14.13	38.31	28.73
			30	14.09	38.34	28.76
			50	14.05	38.34	28.77

Π Ι Ν Α Ε 4

Α/Α ΣΤΑΘΜ.	Ωκεανογραφικά Δεδομένα 2ου πλόα (7-9.3.84)					
	Ημερ.	Ώρα	Βάθη m	Θερμοκρ. (°C)	Αλατότ. (ppt)	Πυκνότη. (στ)
1 A	8.3.84	09.25'	0	12.35	37.95	28.82
			10	12.36	37.96	28.83
			20	12.72	38.14	28.89
1 B	7.3.84	13.20'	0	12.18	37.88	28.80
			10	12.16	37.88	28.80
			15	11.92	37.93	28.89
4	7.3.1984	09.30'	0	13.51	38.42	28.94
			10	-	38.44	-
			20	13.58	38.46	28.96
			30	13.62	38.47	28.96
			50	13.60	38.46	28.96
6	7.3.1984	12.30'	0	13.81	38.57	29.00
			10	13.70	38.54	29.00
			20	13.70	38.54	29.00
			30	13.82	38.57	28.99
			50	14.02	38.64	29.00
7	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-
8	9.3.1984	12.50'	0	13.60	38.41	28.92
			10	13.65	38.42	28.91
			50	13.64	38.42	28.92

Π Ι Ν Α Ε 5

A/A	Ωκεανογραφικά δεδομένα 3ου πλόα (2-4.5.84)					
ΣΤΑΘΜ.	Ημερ	Ώρα	Βάθη π	Θερμοκρ. (°C)	Αλατότ. (ppt)	Πυκνότη. (στ)
1 A	2.5.84	12.05'	0	16.18	37.44	27.59
			10	14.23	37.80	28.31
			20	15.32	37.98	28.20
1 B	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-
4	2.5.1984	16.00'	0	15.62	38.75	28.73
			20	15.18	38.75	28.83
			50	15.18	38.75	28.83
6	4.5.1984	10.50'	0	15.60	38.55	28.58
			20	15.36	38.62	28.69
			30	15.42	38.82	28.83
			50	15.42	38.91	28.90
7	3.5.84	11.40'	0	16.58	38.34	28.19
			10	15.22	38.34	28.50
			20	14.90	38.38	28.61
8	3.5.84	13.10'	0	16.38	38.34	28.23
			20	14.82	38.62	28.81
			30	14.90	38.86	28.98
			50	14.10	38.58	28.94

Π Ι Ν Α Ξ 6

Α/Α ΣΤΑΘΜ.	Ωκεανογραφικά Δεδομένα 4ου πλόα (28-29.6.84)					
	Ημερ.	Ώρα	Βάθη m	Θερμοκρ. (°C)	Αλατότ. (ppt)	Πυκνότη. (στ)
1 A	29.6.84	16.30'	0	23.42	38.38	26.38
			10	21.56	38.43	26.96
			20	15.98	38.13	28.17
1 B	29.6.84	18.30'	0	23.26	38.35	26.41
			10	22.32	38.37	26.69
			15	15.84	38.31	28.34
4	28.6.1984	09.30'	0	22.62	38.63	26.81
			10	21.92	38.65	27.02
			20	21.90	38.68	27.05
			30	20.90	38.99	27.57
			50	18.70	38.95	28.13
6	28.6.1984	16.30'	0	21.52	38.56	27.07
			10	21.30	38.59	27.15
			20	21.02	38.62	27.25
			30	20.80	38.75	27.41
			50	18.78	38.66	27.88
7	29.6.84	13.10'	0	23.50	38.65	26.56
			10	22.35	38.69	26.93
8	29.6.1984	09.30'	0	22.28	38.64	26.91
			10	22.09	38.64	26.97
			20	21.72	38.66	27.09
			30	20.68	38.71	27.41
			50	16.80	38.82	28.50

Π Ι Ν Α Ε 7

Α/Α ΣΤΑΘΜ.	Ωκεανογραφικά Δεδομένα 5ου πλόα (30-31.7.84)					
	Ημερ.	Ώρα	Βάθη m	Θερμοκρ. (°C)	Αλατότ. (ppt)	Πυκνότη. (στ)
1 A	30.7.84	10.32'	0	23.65	38.66	26.53
			10	23.69	38.67	26.52
			20	15.72	38.17	28.26
1 B	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-
4	30.7.1984	17.31'	0	24.42	38.76	26.37
			10	24.35	38.76	26.39
			20	24.30	38.75	26.40
			30	23.60	38.74	26.60
			50	20.58	38.75	27.47
6	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-
7	31.7.84	12.19'	0	24.52	38.77	26.35
			10	24.20	38.75	26.43
			15	24.15	38.72	26.42
8	31.7.1984	09.35'	0	23.64	38.52	26.42
			10	23.49	38.51	26.46
			20	23.48	38.54	26.48
			30	23.47	38.55	26.50
			50	21.04	38.82	27.40

Π Ι Ν Α Ε 8

Α/Α ΣΤΑΘΜ.	Ωκεανογραφικά δεδομένα βου πλόα (21-23.8.84)					
	Ημερ	Ωρα	Βάθη m	Θερμοκρ. (°C)	Αλατότ. (ppt)	Πυκνότη. (στ)
1A	23.8.84	10.55'	0	24.60	38.78	26.33
			10	24.32	38.75	26.39
			20	17.04	38.21	27.98
1B	23.8.84	09.00'	0	24.22	38.76	26.43
			10	24.12	38.75	26.45
4	22.8.1984	09.30'	0	24.04	38.72	26.45
			10	24.20	38.73	26.41
			20	24.18	38.71	26.40
			30	22.98	38.68	26.74
			50	21.86	38.83	27.18
6	22.8.1984	12.10'	0	23.72	38.87	26.66
			10	23.68	38.86	26.67
			20	23.54	38.85	26.70
			30	23.08	39.00	26.95
			50	22.18	39.16	27.34
7	21.8.84	14.30'	0	25.30	38.77	26.11
			10	24.78	38.74	26.24
8	21.8.1984	11.30'	0	24.80	38.73	26.23
			10	24.88	38.72	26.20
			20	24.60	38.69	26.26
			30	23.16	38.67	26.68
			50	19.92	38.83	27.71

Π Ι Ν Α Ε 9

Α/Α ΣΤΑΘΜ.	Ωκεανογραφικά δεδομένα 7ου πλώα (26-28.9.84)					
	Ημερ.	Ώρα	Βάθη m	Θερμοκρ. (°C)	Αλατότ. (ppt)	Πυκνότη. (σt)
1A	27.9.84	27.9.84	0	23.64	38.86	26.68
			10	23.62	38.85	26.68
			20	19.80	38.51	27.50
1B	27.9.84	12.35'	0	24.68	38.86	26.37
			10	24.56	38.86	26.40
4	26.9.1984	09.30'	0	24.22	38.89	26.55
			20	23.60	38.88	26.71
			30	22.42	38.85	27.03
			50	18.28	38.84	28.15
6	26.9.1984	12.30'	0	24.18	38.90	26.55
			20	24.26	38.92	26.48
			30	22.12	38.96	27.20
			50	18.22	39.10	28.36
7	28.9.84	17.00'	0	24.12	38.96	26.61
			10	23.62	38.95	26.75
8	28.9.1984	13.00'	0	24.08	38.97	26.63
			20	23.76	39.00	26.75
			30	21.45	39.04	27.45
			37	21.22	39.01	27.49
			50	16.02	38.84	28.70
			75	14.78	38.78	28.94
			87	14.88	38.79	28.93
			137	14.00	38.67	29.03
187	13.84	38.64	29.04			

Π Ι Ν Α Ε 11

Α/Α ΣΤΑΘΜ.	Ωκεανογραφικά Δεδομένα 9ου πλόα (12-14.11.84)					
	Ημερ.	Ώρα	Βάθη m	Θερμοκρ. (°C)	Αλατότ. (ppt)	Πυκνότη. (στ)
1 A	14.11.84	10.05'	0	18.28	38.86	28.16
			10	18.32	38.87	28.16
			20	18.32	38.87	28.16
1 B	14.11.84	11.45'	0	18.28	38.82	28.13
			10	18.36	38.82	28.11
4	13.11.84	10.30'	0	20.56	38.69	27.43
			20	20.42	38.75	27.52
			30	20.42	38.71	27.48
			50	20.51	38.77	27.51
			70	17.38	38.96	28.47
6	13.11.84	14.20'	0	21.02	38.96	27.51
			20	20.62	38.83	27.52
			30	20.60	38.89	27.57
			50	20.68	38.83	27.51
			75	17.04	39.00	28.58
7	12.11.84	14.35'	0	20.92	39.00	27.57
			10	21.08	39.02	27.54
8	12.11.84	12.30'	0	21.02	39.03	27.56
			20	21.18	39.01	27.50
			30	21.10	38.95	27.48
			50	21.02	38.97	27.52
			75	15.42	38.91	28.90

Η θαλάσσια μάζα της Ελευσίνας που εξετάζεται κατά τον πλόα του Μαΐου 1984 παρουσιάζει τις χαμηλότερες τιμές των παραμέτρων T-S συγκριτικά με τους μετέπειτα πλόες. Ακολούθως παρατηρείται μια συνεχής αύξηση της αλατότητας για την θαλάσσια μάζα της Ελευσίνας από τον Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο 1984, ενώ κατά την περίοδο Οκτωβρίου-Νοεμβρίου οι τιμές της αλατότητας παραμένουν αμετάβλητες.

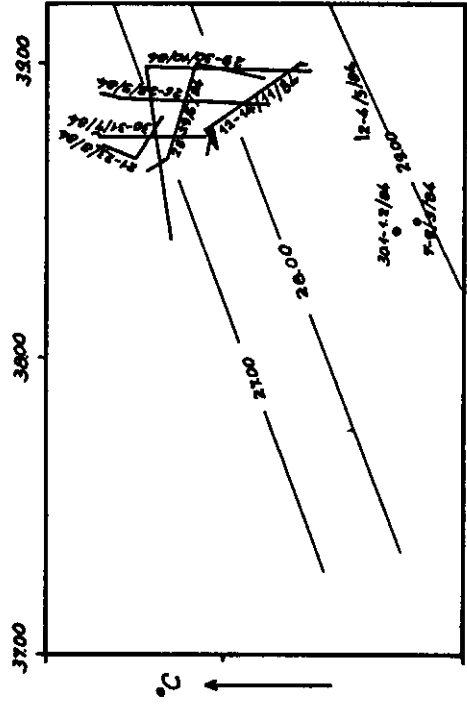
Ι.2.3.2. Θαλάσσια μάζα Εσωτερικού Κόλπου

Τρεις διαφορετικοί υδάτινοι τύποι παρατηρούνται κατά τους πρώτους πλόες του 1984, ενώ τα T-S χαρακτηριστικά του Εσωτερικού και του Κεντρικού κόλπου για τους υπόλοιπους πλόες φαίνονται στο Σχήμα ΙΟ. Από την ανάλυση του T-S διαγράμματος προκύπτει ότι τα νερά αυτής της θαλάσσιας μάζας παρουσιάζονται πολύ ευσταθή για τα δύο πρώτα στρώματα και για το χρονικό διάστημα Ιουλίου-Οκτωβρίου 1984, πράγμα που επιβεβαιώνεται επίσης και από την μελέτη των αντίστοιχων κατακόρυφων προφίλ της θερμοκρασίας, αλατότητας και πυκνότητας. Ειδικότερα για τον μήνα Οκτώβριο τα νερά παρουσιάζουν μεγάλο εύρος αλατότητας για την θαλάσσια μάζα του Εσωτερικού-Κεντρικού κόλπου από την επιφάνεια του νερού μέχρι και του βάθους των 20 μέτρων, ενώ κάτω από το βάθος αυτό η αλατότητα παραμένει σταθερή.

Ι.2.3.3. Θαλάσσια μάζα Εξωτερικού Κόλπου

Τα νερά του Εξωτερικού κόλπου παρουσιάζονται ασταθή από τον Ιανουάριο μέχρι τον Μάρτιο του 1984 (Σχ. ΙΙ).

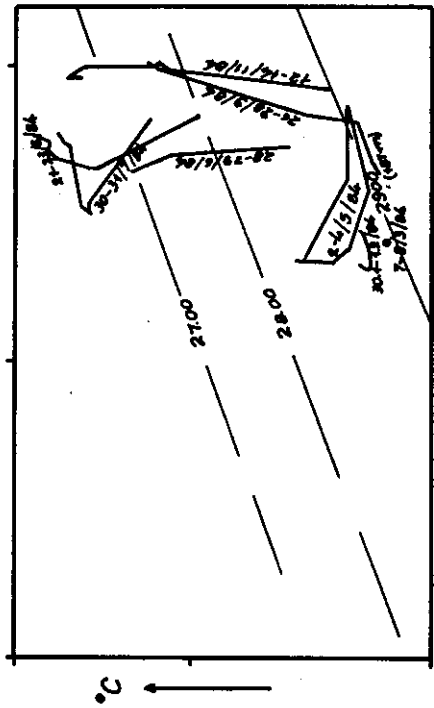
Ισχυρή στρωμάτωση εμφανίζεται επίσης από τον Ιούλιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο ενώ για τον Οκτώβριο και μέχρι του βάθους των 30 μέτρων περίπου παρατηρείται μιά συνεχής αύξηση των παραμέτρων της θερμοκρασίας και της αλατότητας. Η κλίση κατά συνέπεια της πυκνότητας ως προς το βάθος $\Delta\sigma_t/\Delta Z$ μπορεί να δώσει πολύ μικρές τιμές κοντά στο μηδέν με αποτέλεσμα να χρειάζονται περισσότερα δεδομένα από 0-30 μέτρα για να παρακολουθηθούν τα θετικά ή αρνητικά σημεία κοντά στο μηδέν που θα



Σχ. 9: T-S Διάγραμμα νόσηου έρευνης (Στάθμι 14 ψ 18)

P.P.ε

Σχ. 10: T-S Διάγραμμα έωτερ - Κεντριού κόρηου (Στ. 4).



P.P.ε

Σχ. 11: T-S Διάγραμμα έωτερ. νόσηου (Στ. 6).

P.P.ε

Σχ. 12: T-S Διάγραμμα Δυτικις Λευάντις (Στ. 7 ψ 8).

προκύψουν από την εφαρμογή της σχέσης:

$$N^2 = 10^{-3} \frac{g}{\rho_0} \cdot \frac{\partial \rho}{\partial z}$$

ή της διορθωμένης συχνότητας BRUNT-VÄISÄLÄ που δίνεται από τον τύπο:

$$N^2 = \frac{g}{f} \left(\frac{\partial \rho}{\partial z} - \frac{g \bar{\rho}}{c^2} \right)$$

Η πλαισίωση ειδικά του Εξωτερικού κόλπου με περισσότερα σημεία πιστεύεται ότι θα δημιουργήσει μια καλύτερη αντίληψη των ορίων ευστάθειας-αστάθειας των νερών του για το χρονικό διάστημα Οκτωβρίου-Νοεμβρίου, όπου φαίνεται να διαγράφεται και η μεταβολή της ευσταθούς κατάστασης σε αντίστοιχη ευσταθή, τουλάχιστον για τα πρώτα 30 μέτρα.

1.2.3.4. Θαλάσσια μάζα Δυτικής Λεκάνης

Οι πολύ μικρές αποκλίσεις κυρίως ως προς την αλατότητα που παρατηρούνται στο T-S διάγραμμα (Σχ. 12) για τον θαλάσσιο τύπο του πρώτου πλόα του 1984, φαίνεται ότι έχουν εκμηδενισθεί μέχρι τον πλόα του Μαρτίου, οπότε και καταλήγουν σ'ένα ιδανικό θεωρητικό υδάτινο τύπο της Δυτικής Λεκάνης. Η ισχυρή στρωμάτωση των νερών της θαλάσσιας μάζας εμφανίζεται από τα τέλη Ιουνίου μέχρι και τον Οκτώβριο. Η μεγαλύτερη θερμοκρασία από όλους τους πλόες εμφανίζεται τον Αύγουστο για τα επιφανειακά νερά του σταθμού 7 (25,30°C).

Οι τιμές αλατότητας αυξάνουν χρονικά από τον Ιανουάριο μέχρι και τον Νοέμβριο με μία εξαίρεση για τους πλόες του Ιουνίου και Ιουλίου όπου εμφανίζεται μικρή μεταβολή στις τιμές αλατότητας αν και είναι μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες τιμές του Αυγούστου.

2. Πειράματα Παρασυρομένων Καρτών

Κατά την διάρκεια των οκτώ πλόων από τους εννέα που συνολικά έγιναν εκτελέστηκαν και πειράματα μετρήσεως επιφανειακών ρευμάτων με ρίψη παρασυρομένων καρτών (DRIFT-CARDS) και από τους σταθμούς 4, 6, 7 και 8 (Σχ.1). Σε κάθε πείραμα χρησιμοποιήθηκαν 300 περιπου κάρτες και από την επεξεργασία των καρτελλών που βρέθηκαν

ελήφθησαν υπ' όψη τα ποσοστά επιστροφής, ο χρόνος κίνησης τους και έγινε συσχέτιση των δεδομένων για όλους τους σταθμούς που χρησιμοποιήθηκαν. Το μεγαλύτερο ποσοστό ανεύρεσης ήταν 26% από τον πλάτα του Ιουλίου και το μικρότερο, 2%, από τον πλάτα του Οκτωβρίου. Ένα μικρό ποσοστό επιστροφής 6,4% υπήρξε από τον πλάτα του Μαρτίου ενώ για τους πλάτες Μαΐου, Ιουνίου, Αυγούστου, Σεπτεμβρίου και Νοεμβρίου τα ποσοστά επιστροφής ήταν αντίστοιχα 9,5%, 15,8%, 15,6%, 12%, και 11%.

Από τις κάρτες που επιστράφηκαν δεν υπάρχουν αντίστοιχες με την ίδια ημερομηνία απελευθέρωσης και επιστροφής με αποτέλεσμα ο προσεγγιστικός υπολογισμός της μέσης ταχύτητας κίνησης των καρτών να μην είναι εφικτός. Η ταξινόμηση των καρτών που βρέθηκαν τρεις μέρες μετά την απελευθέρωσή τους έκανε δυνατή την συσχέτιση με τα μετεωρολογικά δεδομένα που παίρνονταν κατά την διάρκεια των πειραμάτων (Πίνακας I). Παρ' όλα αυτά μία τέτοια προσέγγιση ήταν εφικτή μόνο για τους πλάτες του Αυγούστου και του Νοεμβρίου. Μία προσεγγιστική εκτίμηση των κινήσεων αυτών των καρτών απεικονίζεται στα Σχήματα I3 και I4 και αποδεικνύει ότι στην διεθθυση της κίνησής τους επέδρασαν οι επικρατούντες κατά το τριήμερο αυτό άνεμοι (Πίνακας I). Οι υπόλοιπες κάρτες που βρέθηκαν αργότερα ταξινομήθηκαν σε πίνακες (Πίνακες I2 έως I9), σύμφωνα με τις τελικές θέσεις ανεύρεσής τους, ενώ μία προσεγγιστική εκτίμηση των αποστάσεων που διήνυσαν μπορεί να γίνει με βάση το σχήμα I5.

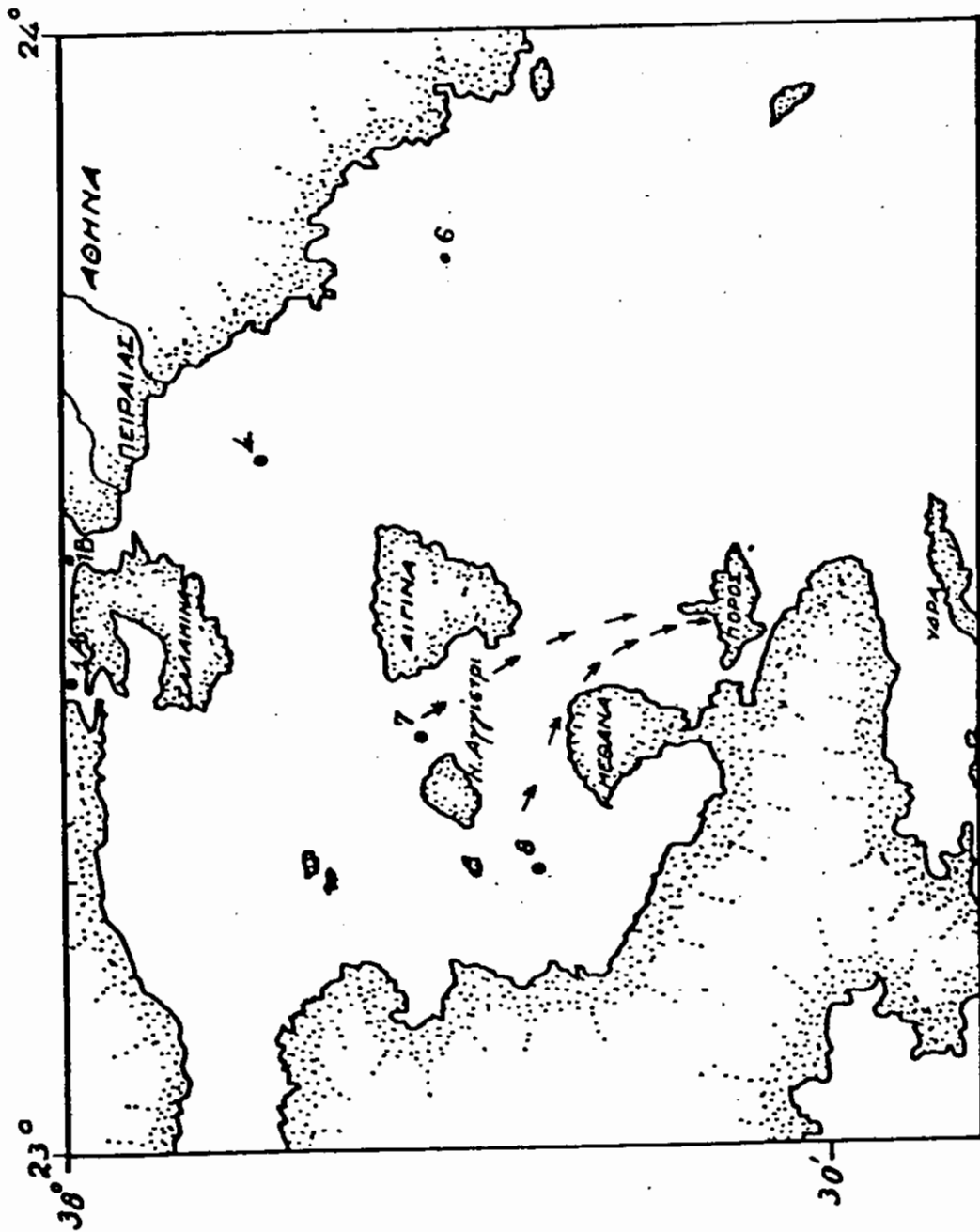
Από την μελέτη αυτή των κινήσεων των καρτών προκύπτουν ανάλογα συμπεράσματα με εκείνα που βγήκαν από τα πειράματα που έγιναν στην πρώτη φάση της οδηγού μελέτης το 1983. Ωστόσο, προκειμένου να συμπληρωθεί ένας τελικός πίνακας όπου θα εμφανίζονται τα πιθανότερα σημεία κατάληξης των παρασυρόμενων καρτών, σύμφωνα με την Μετεωρολογική κατάσταση και το σύστημα κυκλοφορίας του Σαρωνικού κόλπου, πιστεύεται ότι τα πειράματα αυτά θα πρέπει να συνεχισθούν.

Σταθμοί απελευθερώσεως Drift-Cards (Σχ. 1)	7 - 9 Μαρτίου 1984		2 - 4 Μαΐου 1984	
	Επικρατέστερες συνιστάμενες Δι- ευθύν. κινήσεως	Χαρακτηριστικές περιοχές ανευρέσεως	Επικρατέστερες συνιστάμενες Δι- ευθύν. κινήσεως	Χαρακτηριστικές περιοχές ανευρέσεως
4			ΝΔ, ΝΑ, Ν	α. Στα ανατολικά της νήσου ΥΔΡΑΣ β. Βόρεια ακτή Αγ. Νικολάου ΑΝΑΨΥΣΟΥ γ. Άγιος Βασίλης ΑΙΓΙΝΑΣ δ. Λιμάνι ΜΕΘΑΝΩΝ ε. Παραλία ΚΙΝΕΤΤΑΣ
6	ΝΔ	Κόλπος Σκίνδου 37°20'N, 23°20'E	ΒΔ, Δ	α. Περιστέρια ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ β. Κανάκια ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ γ. ΠΕΡΔΙΚΑ
7	Ν.ΝΔ	α. Άγ. Γεώργιος ΜΕΘΑΝΩΝ β. Μεταξύ Αγίου Γεωργίου και Αγ. Νικολάου ΜΕΘΑΝΩΝ	Β.ΒΔ	α. ΒΔ της ΑΙΓΙΝΑΣ β. Σουβάλα ΑΙΓΙΝΑΣ
8	ΝΑ, ΝΔ	α. Καλλονή Πόρου Τροιζηνίας β. Ψηφιά Τροιζηνίας	Β, ΒΔ, ΒΑ	α. Λιμνήν ΠΑΧΗΣ β. Λουτρά ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ γ. ΠΕΡΔΙΚΑ από την πλευράν της νήσου ΑΙΓΙΝΑΣ

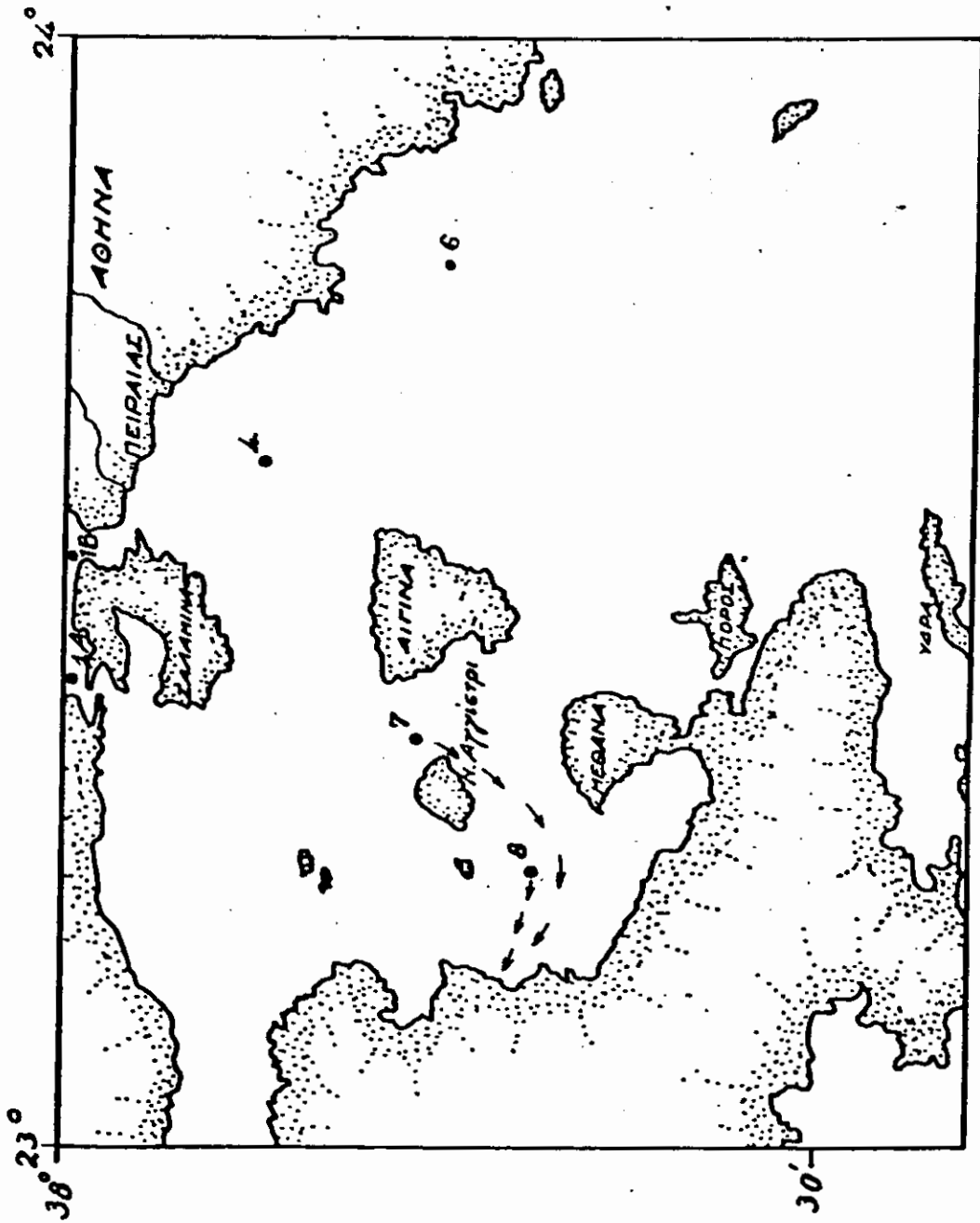
Σταθμοί α- πελευθερώσ. Drift-Cards (Σχ. 1)	28 - 29 Ιουνίου 1984		30 - 31 Ιουλίου 1984	
	Επικρατέστερες συνιστάμενες Δι- ευθύνσ. κινήσεως	Χαρακτηριστικές περιοχές ανευρέσεως	Επικρατέστερες συνιστάμενες Δι- ευθύνσ. κινήσεως	Χαρακτηριστικές περιοχές ανευρέσεως
4	N.NΔ	α. Πλαζ Χινίτσας στο ΠΟΡΤΟ-ΧΕΛΙ β. ΑΡΓΟΛΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ		
6	Δ, ΝΔ, N.NΔ	α. Όρμος Π. ΕΠΙ- ΔΑΥΡΟΥ β. Καλονή Πόρου ΤΡΟΙΖΗΝΙΑΣ γ. Άγιος Νικόλαος ΜΕΘΑΝΩΝ δ. Αγία Μαρίνα ΑΙΓΙΝΑΣ ε. Βροχεία ΑΙΓΙΝΑΣ στ. ΚΥΣΗΡΑ ΔΑΚΟΝΙΑΣ		
7	ΒΔ, Ν, Δ, ΝΔ	α. Σουβάλα ΑΙΓΙΝΑΣ β. Αγ. Νικόλαος ΜΕΘΑΝΩΝ γ. Ψηρά ΤΡΟΙΖΗΝΙΑΣ δ. Κόρφος ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ ε. Ν. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ στ. Γαλατάς Πόρου ΤΡΟΙΖΗΝΙΑΣ ζ. Τακτικούπολη ΤΡΟΙΖ. η. Αγ. Γερόνιος ΜΕΘΑΝΩΝ θ. Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ ι. Συνοικία Κολάνα ΑΙΓΙΝ. κ. Λιμανάκι ΑΙΓΙΝΑΣ	N.NΔ, Β, ΒΔ, Α.ΝΑ	α. Καλλονή Πόρου ΤΡΟΙΖΗΝΙΑΣ β. Καβοπετρίτης ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ γ. ΒΔ Άκρον ΑΙΓΙΝΑΣ δ. Αγ. Παρασκευή ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑΣ ε. Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ ζ. Καβουρόπετρα Β. η. ΣΠΙΤΣΕΣ θ. Νήσος ΜΟΝΙ απέναντι από ΑΙΓΙΝΑ ι. ΚΙΝΕΤΤΑ κ. Ακρωτ. ΣΚΥΛΛΙΩΝ Π.
8	N.NΔ, Δ, ΒΔ, ΒΑ	α. Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ β. Βλάχος ΥΔΡΑΣ γ. Τουρλος ΑΙΓΙΝΑΣ δ. Βάγια ΑΙΓΙΝΑΣ (Νότιο Άκρο) ε. ΒΑ άκρο Πόρου ΤΡΟΙ- ΖΟΙΝΙΑΣ ς. Νήσος ΚΥΡΑ (Μεταξύ Αιγίτης & Επιδάυρου) η. Κόρφος Διαπορίων Νήσων) θ. Σοφικό ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ ι. ΚΙΝΕΤΤΑ κ. ΝΑ άκρο Νήσου ΑΓΓΙΣΤΡΙΩΝ	N.NΑ, Α.ΝΑ ΝΔ, Δ.ΝΔ Β.ΒΔ, Β.ΒΑ ΒΑ	α. Αγ. Νικόλαος ΜΕΘ β. ΣΠΙΤΣΕΣ γ. Κόλπος ΕΠΙΔΑΥΡΟΥ (πλευρά προς ΜΕ δ. Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ ε. Κρασοπαναγιά ΜΕΘ ΤΡΟΙΖΗΝΙΑΣ στ. Λιμάνι ΑΙΓΙΝΑΣ ζ. Βλάχος Δυτ. Καλλο ΠΟΡΟΥ η. ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑ θ. Αγ. Θεόδωροι ΚΟΡ ι. Καλλονή ΠΟΡΟΥ ΤΡΟ κ. Κανάκια ΣΑΛΑΜΙΝΑ λ. Βόρ. Τμήμα Σουβάλα ΑΙΓΙΝΑΣ

Σταθμοί Α- πελευθερώ- σεως Drift-Cards (Σχ. 1)	21 - 23 Αυγούστου 1984		26 - 28 Σεπτεμβρίου 1984	
	Επικρατέστερες συνιστάμενες Δι- ευθύνσεις κινήσ.	Χαρακτηριστικές περιοχές ανευρέσεως	Επικρατέστερες συνιστάμενες Δι- ευθύν. κινήσεως	Χαρακτηριστικές περιοχές ανευρέσεως
4	ΝΑ, Ν.ΝΑ	α. ΥΔΡΑ β. ΑΝΔΡΟΣ	ΝΔ	α. ΑΓΓΙΣΤΡΙ β. Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ
6	Ν, Ν.ΝΑ, Α	α. Αγ. Ειρήνη ΚΑΡΥΣΤΟΥ β. ΛΑΥΡΙΟΝ γ. ΚΕΑ δ. ΚΡΗΤΗ (Σπιναλό- γκα) ε. ΚΡΗΤΗ (Πλαζ Μαλιάς)	ΝΑ, Δ.ΒΔ, ΒΑ	α. ΝΔ της Νήσου ΚΕΑΣ β. ΑΝΔΡΟΣ γ. Σουβάλα ΑΙΓΙΝΑΣ δ. Καβουρόπετρα ΑΙΓΙΝΑΣ
7	Ν.ΝΑ, ΝΔ, Δ	α. Μεταμόρφωση ΤΡΟΙΖΗΝΙΑΣ β. ΣΠΕΤΣΕΣ (όρμος Ζωγεριάς) γ. Ν. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ δ. Αγ.Ειρήνη ΚΑΡΥΣΤΟΥ ε. Αγ.Νικόλαος ΠΟΡΟΥ ζ. ΑΓΓΙΣΤΡΙ η. Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ	ΒΑ	α. ΒΔ άκρον ΑΙΓΙΝΑΣ β. Σουβάλα ΑΙΓΙΝΑΣ
8	Δ.ΝΔ, Α, ΝΔ	α. Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ β. Δυτικά ΑΓΓΙΣΤΡΙΟΥ γ. Καλλονή Πόρου ΤΡΟΙΖΗΝΙΑΣ δ. ΑΓΓΙΣΤΡΙ ε. Μεταμόρφωση ΤΡΟΙΖΗΝΙΑΣ	ΒΑ, Ν.ΝΔ, Ν.ΝΑ	α. ΚΙΝΕΤΤΑ β. ΝΑ ΜΕΘΑΝΩΝ γ. Λουτρά Σουβάλα ΑΙΓΙΝΑΣ δ. Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ

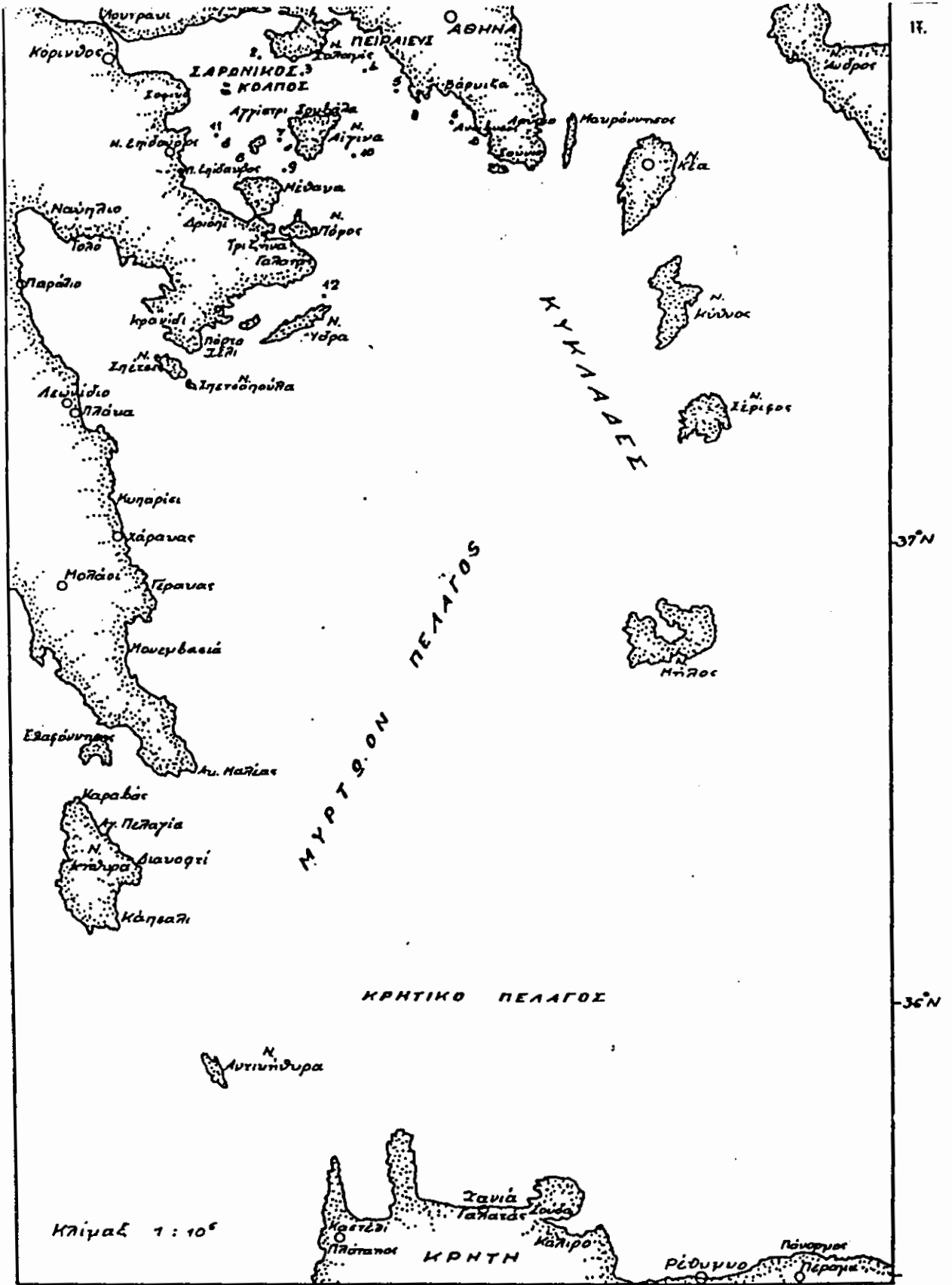
Σταθμοί Α- πελευθερώ- σεως Drift-Cards (Σχ. 1)	29 - 30 Οκτωβρίου 1984		12 - 14 Νοεμβρίου 1984	
	Επικρατέστερες συνιστάμενες Δι- ευθύνσ.κινήσεως	Χαρακτηριστικές περιοχές ανευρέσεως	Επικρατέστερες συνιστάμενες Δι- ευθύνσ.κινήσεως	Χαρακτηριστικές περιοχές ανευρέσεως
4	N.ΝΔ	ΒΑ της Νήσου ΑΙΓΙΝΑΣ		
6				
7			ΝΔ, Δ	α. Θέση Γιαλάση Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΥ β. Μεταξύ Π. & Ν. ΕΠΙΔΑΥΡΟΥ γ. Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ
8			Δ, Δ.ΝΔ	α. Ν. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ β. Π. ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ



Σχήμα 13. Πιθανές κινήσεις των πρώτων καρτελών που βρέθηκαν από τον πλόα που έγινε από 21 μέχρι 23 Αυγούστου 1984.



Σχήμα 14. Πιθανές κινήσεις των πρώτων καρτελών που βρέθηκαν από τον πλάτα που έγινε από 12 μέχρι 14 Νοεμβρίου 1984.



23°E 24°E 25°E
 37°N 36°N
 Σχ. 13: Θαλάσσια περιοχή νοτιότεως των Drift-Cards.

2. Χημικές Παράμετροι (Δρ Ν. Φριλλίγκος & κ. Ε. Χατζηγεωργίου)

Η παρούσα εργασία της κατανομής των θρεπτικών αλάτων αφορά τους πλόες που έγιναν από τον Ιούνιο του 1983 μέχρι τον Νοέμβριο του 1984. Κατά το 1983 έγιναν δειγματοληψίες σ' ένα πλέγμα 10 στάθμών στην πρώτη φάση της οδηγού μελέτης. Στην συνέχεια οι δειγματοληψίες για το 1984 γίνονταν από 6 αντιπροσωπευτικούς σταθμούς των θαλασσίων μαζών του Σαρωνικού

2.1. Μεθοδολογία

Η περισυλλογή των δειγμάτων έγινε με πλαστικές δειγματοληπτικές φιάλες NIO (No. 10) και κατόπιν μεταφοράς τους σε μικρές πλαστικές φιάλες πολυαιθυλενίου όπου και προστέθηκε χλωριούχος υδράργυρος. Στην συνέχεια εναποθηκεύθηκαν υπό φύξη μέχρι την ημέρα της ανάλυσης τους, οπότε κατόπιν τήξης, διηθήθηκαν με 0,45μ φίλτρα μεμβράνης. Οι αναλύσεις διεξήχθησαν με την βοήθεια του αυτο-αναλυτή TECHNICON CSM-6 ακολουθώντας για τα νιτρώδη, νιτρικά και πυριτικά άλατα την μέθοδο ανάλυσης των ARMSTRONG ET AL (1967), για τα φωσφορικά άλατα την μέθοδο των MURPHY & RILEY (1962), όπως έχουν αυτοματοποιηθεί από τους HAGER ET AL (1968). Η αμμωνία προσδιορίστηκε με την μέθοδο του KOROLEFF (1970), όπως αυτή έχει προσαρμοσθεί για τον αυτο-αναλυτή από τους SLAWYK & MAC IASAAC (1972).

2.2. Αποτελέσματα-Συζήτηση

Η εποχιακή μεταβολή της αμμωνίας (Σχ. 1) δεν δείχνει χαρακτηριστικά μέγιστα, πλην του Δεκεμβρίου 1983 όπου παρατηρούνται αυξημένες τιμές αμμωνίας ιδιαίτερα στο σταθμό Ι. Επίσης από τις μέσες τιμές η μεγαλύτερη τιμή 2,49 $\mu\text{g-at. L}^{-1}$ παρατηρείται στον κόλπο της Ελευσίνας, ενώ οι μικρότερες 0,64 και 0,76 $\mu\text{g-at. L}^{-1}$ στους σταθμούς 7 και 4 αντίστοιχα. Επισημαίνεται ότι η μεγαλύτερη τιμή της τάξης των 18,65 $\mu\text{g-at. L}^{-1}$ που παρατηρήθηκε στον κόλπο της Ελευσίνας είναι μικρότερη της οριακής τιμής της αμμωνίας οπότε το νερό είναι τοξικό για τους θαλάσσιους οργανισμούς (FRILIGOS, 1981).

Τα νιτρώδη άλατα στο υδάτινο περιβάλλον προκύπτουν από την οξείδωση των οργανικών αζωτούχων ενώσεων από τα νιτροποιητικά βακτήρια, ή από την αναγωγή των νιτρικών αλάτων.

Οι REID & WOOD (1976) ισχυρίζονται ότι η απονιτροποίηση των οργανικών ουσιών λαμβάνει χώρα όταν οι συγκεντρώσεις του οξυγόνου είναι σε χαμηλά επίπεδα (1 ml/L). Επίσης έχει επισημανθεί (FRILIGOS, 1981), ότι τα νιτρώδη μαζί με τα φωσφορικά είναι δείκτες ρύπανσης του Σαρωνικού κόλπου. Η εποχιακή μεταβολή των νιτρωδών δεν παρουσιάζει χαρακτηριστικά μέγιστα πλήν του Δεκεμβρίου 1983, όπου παρατηρείται μέγιστο σ' όλους τους σταθμούς όπως εμφανίζονται και στην περίπτωση της αμμωνίας. Οι μέσες τιμές των συγκεντρώσεων των νιτρωδών κυμαίνονται από $0,10-0,18 \text{ } \mu\text{g-at.L}^{-1}$ (Σχ. 2) και παρουσιάζουν βαθμιαία μείωση από τους σταθμούς που βρίσκονται στο εσωτερικό του κόλπου προς εκείνους που είναι στο εξωτερικό μέρος αυτού.

Η εποχιακή μεταβολή των νιτρικών δεν παρουσιάζει χαρακτηριστικά μέγιστα, πλήν του Δεκεμβρίου 1983, όπως ήταν και για την αμμωνία και τα νιτρώδη. Αυξημένες τιμές νιτρικών παρουσιάζονται στον σταθμό I που βρίσκεται στον κόλπο της Βλευσίνας ($1,45 \text{ } \mu\text{g-at.L}^{-1}$). Στους υπόλοιπους σταθμούς οι συγκεντρώσεις των νιτρικών είναι της τάξης των $0,50 \text{ } \mu\text{g-at.L}^{-1}$ (Σχ. 3).

Τα θαλάσσια οικοσυστήματα είναι ιδιαίτερα ευπαθή στην προσθήκη φωσφορικών αλάτων καθόσον αυτά έχουν την τάση να συσσωρεύουν τα φωσφορικά με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται ανοξικές συνθήκες κοντά στον πυθμένα (PIERROU, 1975° FRILIGOS, 1982). Οι ανοξικές συνθήκες έχουν σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό ή και την έλλειψη πολλών θαλάσσιων οργανισμών. Οι STIRLING & WORMLAND (1977) καθόρισαν τα όρια των φωσφορικών σε $0,1 - 0,3 \text{ } \mu\text{g-at.L}^{-1}$ για τον κόλπο του TOLO στο HONG KONG, στο θαλάσσιο περιβάλλον. Οι ανωτέρω τιμές προέκυψαν από την χημική ισορροπία και αντιδράσεις ροφήσεως μεταξύ των φωσφορικών νερού-ιζήματος.

Εξ άλλου οι WILSON & DICKSON (1977) για το δέλτα των ποταμών REANOKE και άλλων στην περιοχή της VIRGINIA και ο FRILIGOS (1974) για την περιοχή του Σαρωνικού καθόρισαν την τιμή $0,2 \text{ } \mu\text{g-at.L}^{-1}$ φωσφορικών στο θαλάσσιο νερό σαν απαιτούμενη για την

ανάπτυξη μεγάλης μάζας φυτικών οργανισμών. Στην παρούσα μελέτη οι τιμές των φωσφορικών αλάτων (Σχ. 4) κυμαίνονται από 0,03-0,40 $\mu\text{g}-\text{α}\tau.\text{L}^{-1}$ με τις μεγαλύτερες τιμές (0,2 $\mu\text{g}-\text{α}\tau.\text{L}^{-1}$) στους σταθμούς 1 και 4, όπου παρατηρείται και μεγάλη βιομάζα φυτοπλαγκτού, όπως προκύπτει και από τις τιμές της χλωροφύλλης α.

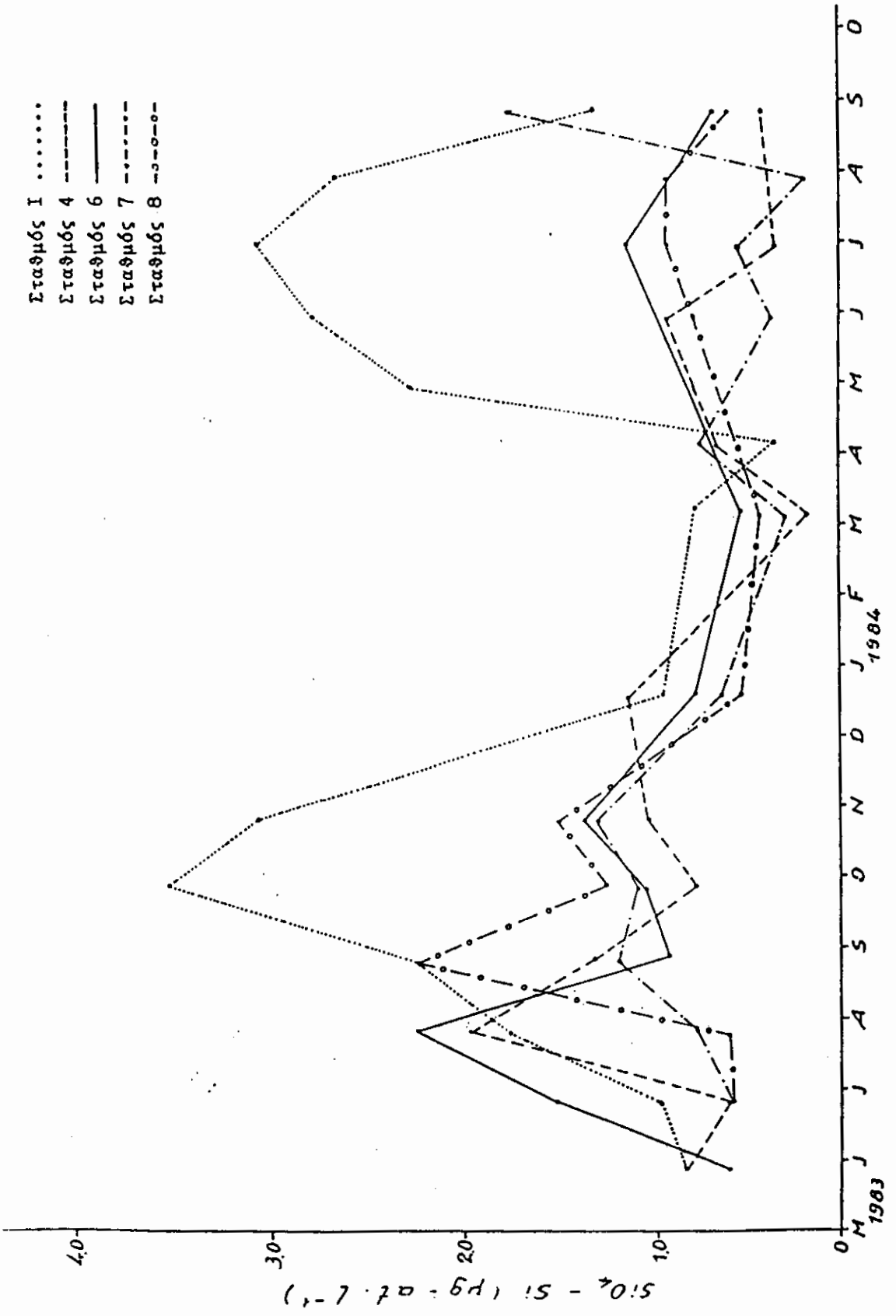
Η εποχιακή μεταβολή των πυριτικών (Σχ. 5) δεν παρουσιάζει όπως και τα άλλα θρεπτικά άλατα χαρακτηριστικά μέγιστα. Παρ' όλα αυτά παρουσιάζουν αυξημένες τιμές την καλοκαιρινή περίοδο και μειωμένες την χειμερινή περίοδο. Οι μέσες τιμές των πυριτικών κυμαίνονται από 0,79-1,82 $\mu\text{g}-\text{α}\tau.\text{L}^{-1}$. Οι μεγαλύτερες τιμές βρίσκονται στον σταθμό του κόλπου της Ελευσίνας, όπως παρατηρήθηκε και για τα άλλα θρεπτικά άλατα.

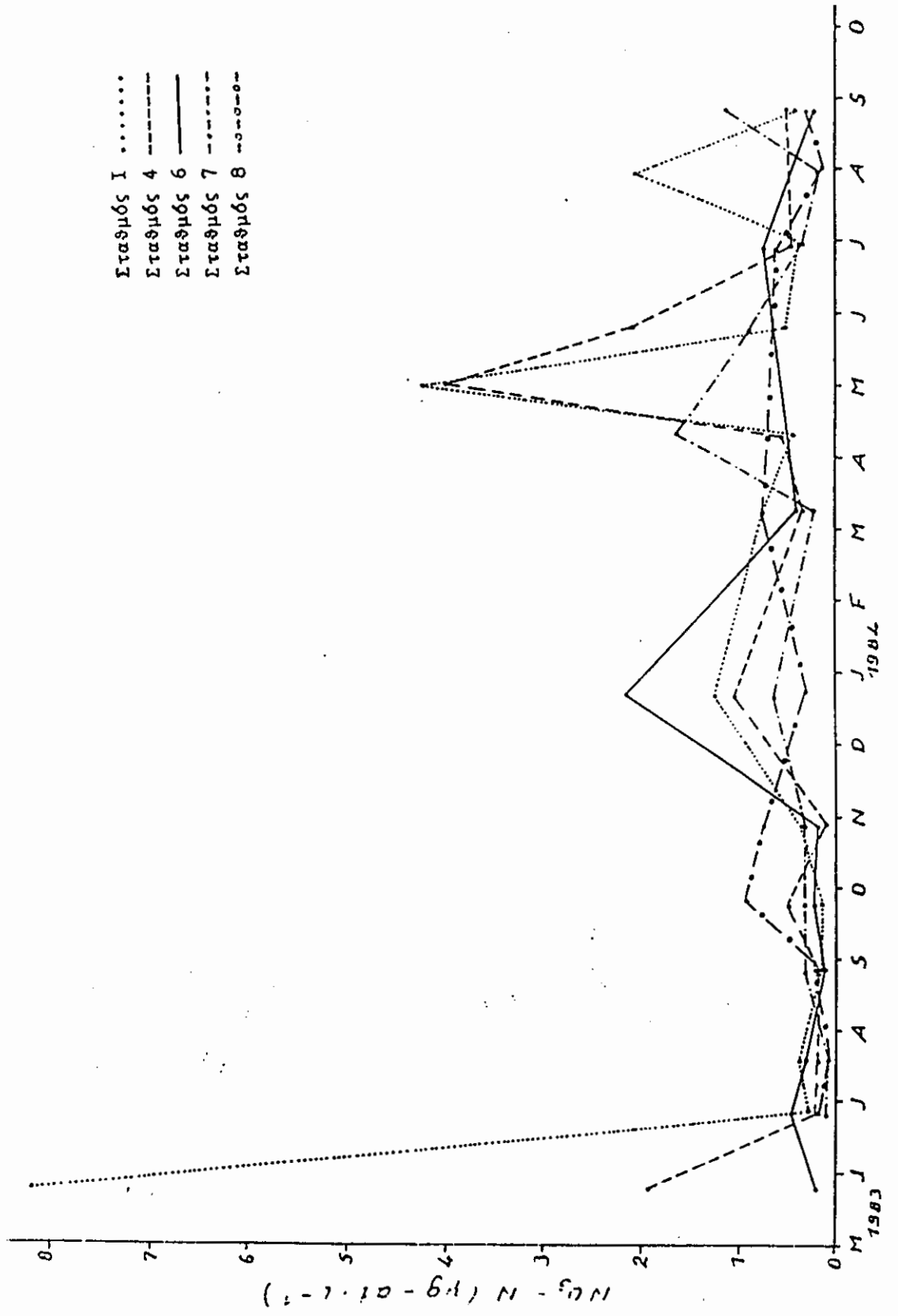
Οι λόγοι $\Sigma\text{N}:\text{P}$ και $\Sigma\text{Si}:\text{P}$ βρέθηκαν μικρότεροι από τις σταθερές τιμές 15:1, που απαντώνται στον ανοικτό ωκεανό (RICHARDS, 1965) εκτός από μεμονωμένες περιπτώσεις. Ιδιαίτερα οι μικρότερες τιμές παρατηρούνται στον σταθμό 4 που βρίσκεται κοντά στον αποχετευτικό αγωγό. Οι παραπάνω τιμές, ελαττωμένες όπως είναι οφείλονται στην περίσσεια των φωσφορικών αλάτων σε σχέση με το ανόργανο άζωτο και τα πυριτικά άλατα.

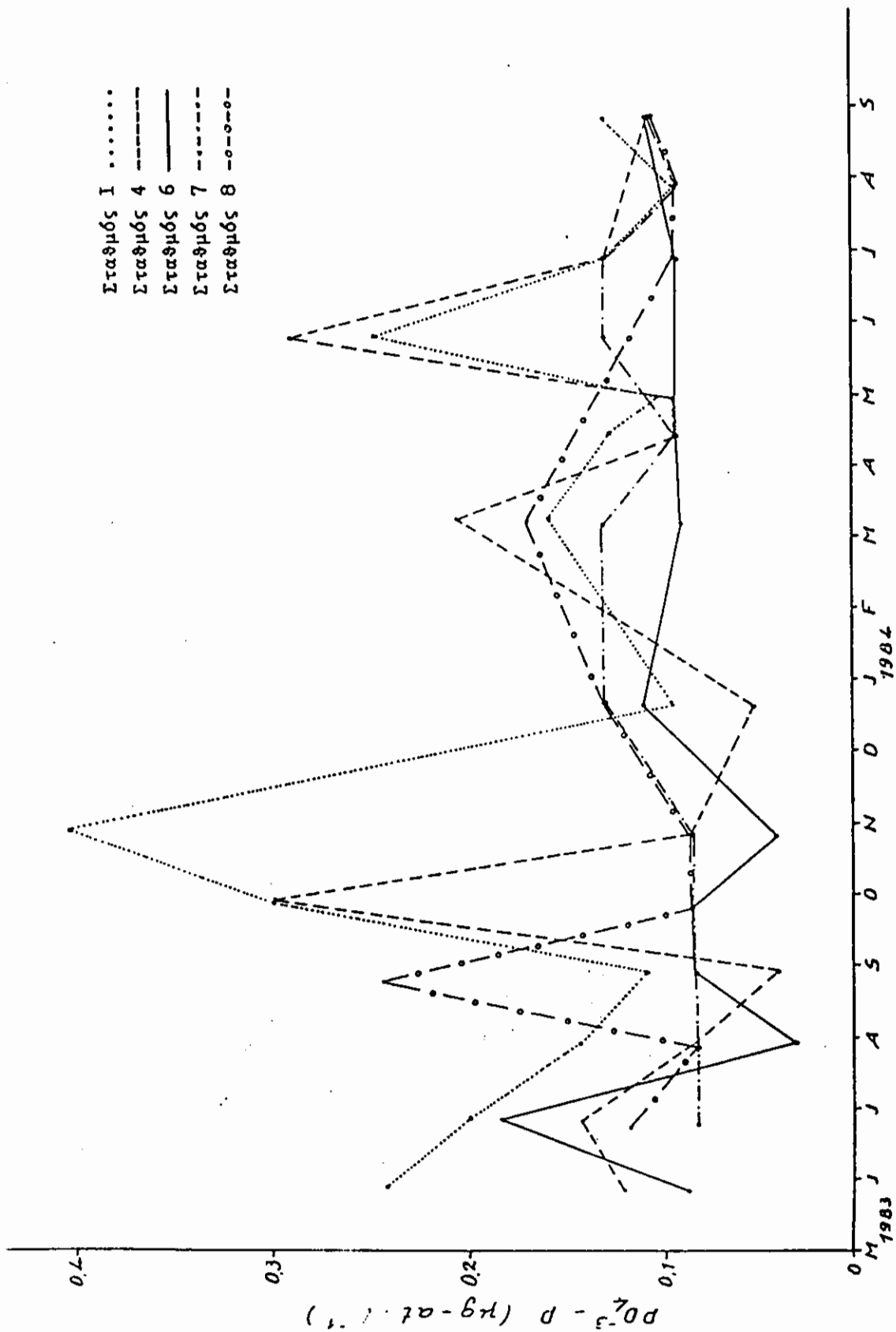
Οι μεγαλύτερες λοιπόν συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων βρέθηκαν στους σταθμούς του κόλπου της Ελευσίνας και στον εσωτερικό κόλπο σε σύγκριση με τις άλλες περιοχές. Οι αυξημένες τιμές των θρεπτικών αλάτων επιβεβαιώνουν παλαιότερες μετρήσεις και αποδεικνύουν τον ευτροφισμό των παραπάνω περιοχών.

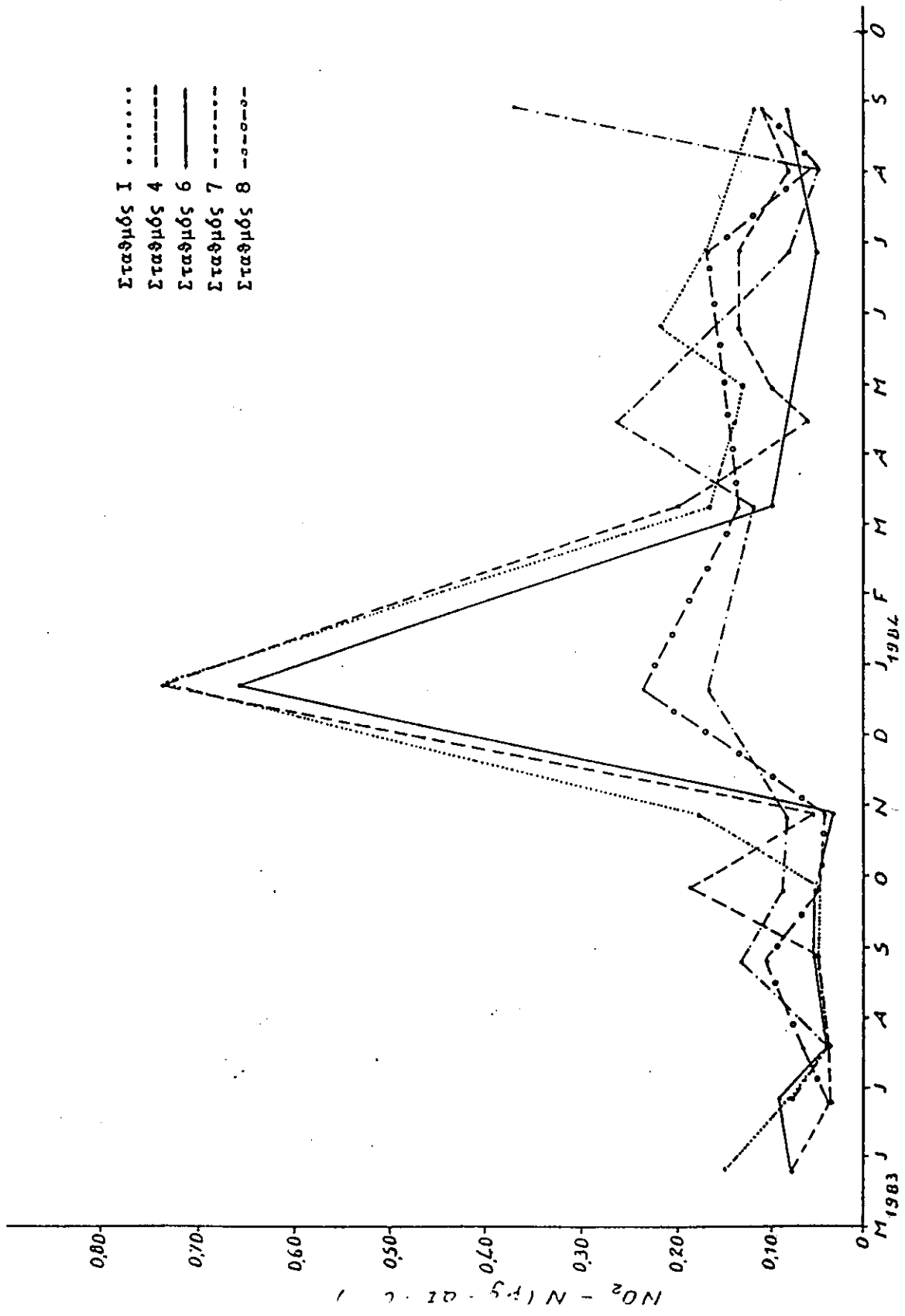
Οι μικρές τιμές εξ' άλλου των λόγων $\Sigma\text{N}:\text{P}$ και $\Sigma\text{Si}:\text{P}$ δείχνουν συμπερασματικά αυξημένες τιμές φωσφορικών αλάτων σαν αποτέλεσμα της οργανικής ρύπανσης από τα λύματα του αποχετευτικού αγωγού.

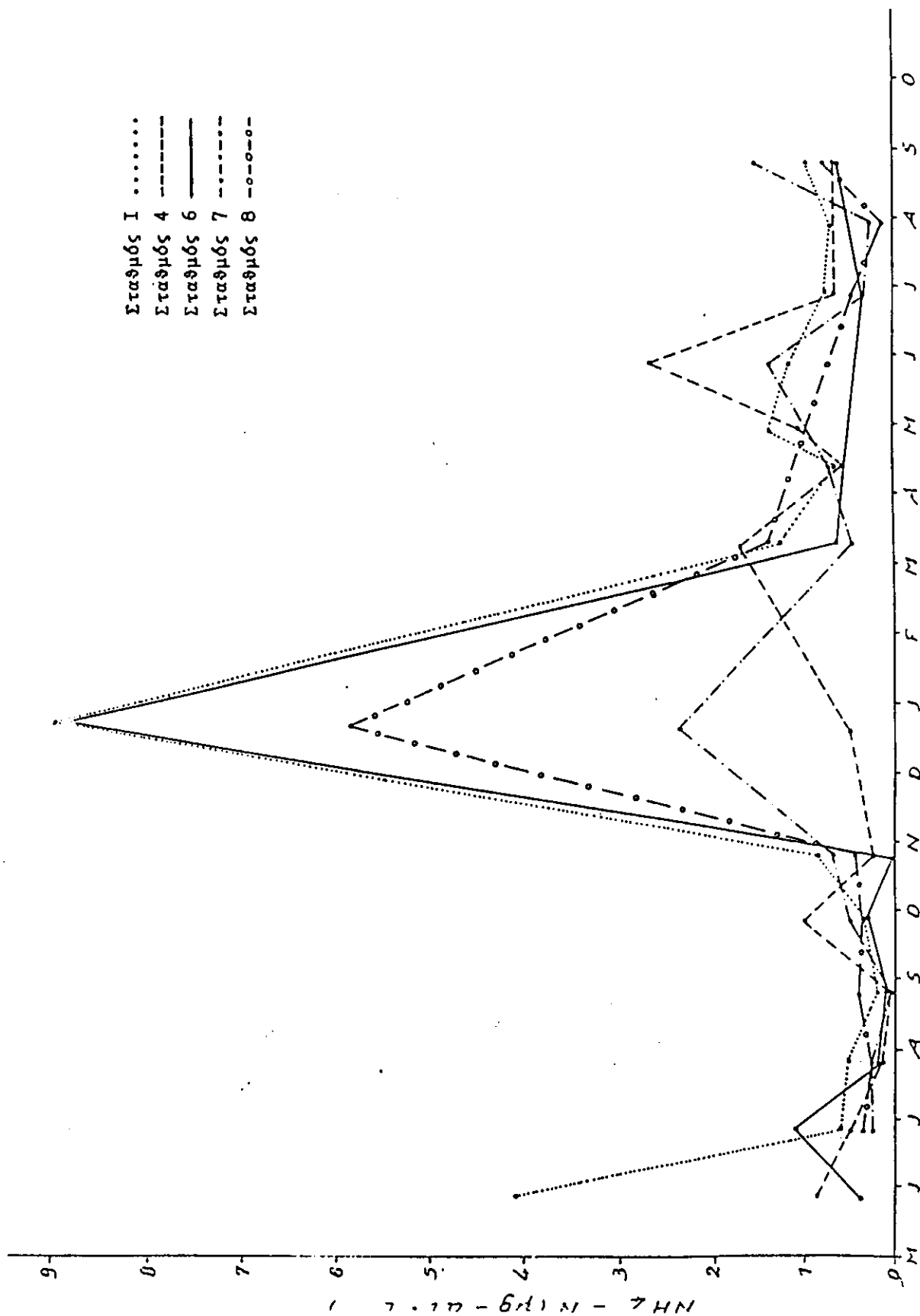
- Σταθμός 1 (dotted line)
- Σταθμός 4 - - - - - (long dashed line)
- Σταθμός 6 ——— (solid line)
- Σταθμός 7 - · - · - · (short dashed line)
- Σταθμός 8 - o - o - o - (line with circles)











3. Βιολογικές Παράμετροι

3.1. Μεθοδολογία

Οι δειγματοληψίες φυτοπλαγκτού έγιναν με δειγματοληπτικές φιάλες NIO (No IO). τόσο από την επιφάνεια του νερού όσο και από διάφορα βάθη σε ορισμένους σταθμούς (0, 10, 20, 30 και 50 μέτρα). Οι δειγματοληψίες της χλωροφύλλης-α, στο στάδιο της οδηγού μελέτης, έγιναν επιφανειακά ενώ από τον Ιούνιο του 1984 μελετάται η κατακόρυφη κατανομή της ολικής χλωροφύλλης καθώς και της φαιοφυτίνης .

Το φυτοπλαγκτό μελετήθηκε σύμφωνα με την μέθοδο των LUND ET AL, (1958), προσθέτοντας 1 ML LUGOL σε 100 ML δείγματος και διατηρώντας το στο ψυγείο. Το δείγμα μεταφέρεται στη συνέχεια σε σωλήνες καθίζησης 10 ML και αναλύεται κατόπιν, μετά από 24 ώρες σε ένα M₄₀ WILD ανάστροφο μικροσκόπιο. Τα δείγματα αναλύθηκαν τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά για τον προσδιορισμό των κυριωτέρων ειδών και του ολικού αριθμού των κυττάρων του φυτοπλαγκτού.

Για τον προσδιορισμό της χλωροφύλλης-α ορισμένος όγκος νερού (0,5 ή 1L) διηθήθηκε με WHEATMAN GF/C φίλτρα 1μ. Στην συνέχεια τα φίλτρα διατηρήθηκαν σε CaCl₂ ξηραντήρα σε 0-4°C. Στο εργαστήριο χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του φθορισμού των YENTZ & MENZEL (1963) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί από τους HOLM-HANSEN ET AL, (1965).

Οι δειγματοληψίες του ζωοπλαγκτού έγιναν σε 5 σταθμούς με δίχτυ WP-2, εφοδιασμένο με ροόμετρο "HYDROBIOS". Σε κάθε σταθμό συλλέχθηκαν 2 δείγματα : ένα με οριζόντια σύρση κοντά στην επιφάνεια (βάθος 1 μέτρο) και ένα με διπλή διαγώνια σύρση μέχρι του βάθους των 50 μέτρων. Στους σταθμούς με μικρό βάθος (1 και 7) η διαγώνιος σύρση γίνονταν μέχρι του βάθους των 10 μέτρων. Όλα τα δείγματα συντηρήθηκαν με φορμόλη, ουδετεροποιημένη με βόρακα, 4 %.

Για τις εργαστηριακές αναλύσεις του ζωοπλαγκτού κάθε δείγμα χωρίσθηκε σε 2 υποδείγματα με την βοήθεια της συσκευής POLSON SPLITTER. Το ένα υπο-δείγμα χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της βιομάζας του ζωοπλαγκτού με την μέθοδο του ξηρού βάρους (LÖVEGROVE, 1966). Το δείγμα φιλτραρίσθηκε σε φίλτρο με άνοιγμα

ματιού 200μ και κατόπιν ξεράθηκε σε κλίβανο στους 60°C για 24 ώρες. Μετά από παραμονή για 20 λεπτά σε ξηραντήρα το δείγμα ζυγίσθηκε με ακρίβεια 0,1 MGR.

Το άλλο υπο-δείγμα χρησιμοποιήθηκε για την μέτρηση όλων των μεσοζωοπλαγκτονικών οργανισμών, καθώς και για την ποιοτική ανάλυση (ταξονομικές ομάδες και είδη).

Οι τιμές της βιομάζας εκφράζονται σε MGR ανά μ^3 και του αριθμού των ατόμων σε αριθμό ατόμων ανά μ^3 .

Οι δειγματοληψίες βένθους έγιναν τόσο με αυτόνομη κατάδυση όσο και με την βοήθεια δειγματοληπτών βυθού.

3.2. Αποτελέσματα-Συζήτηση

3.2.1. Μετρήσεις Διαφάνειας και Απορρόφησης Υποθαλάσσιου Φωτός

(Δρ. Π. Παναγιωτίδης & Δρ. Ο. Γκότση)

3.2.1.1. Διαφάνεια

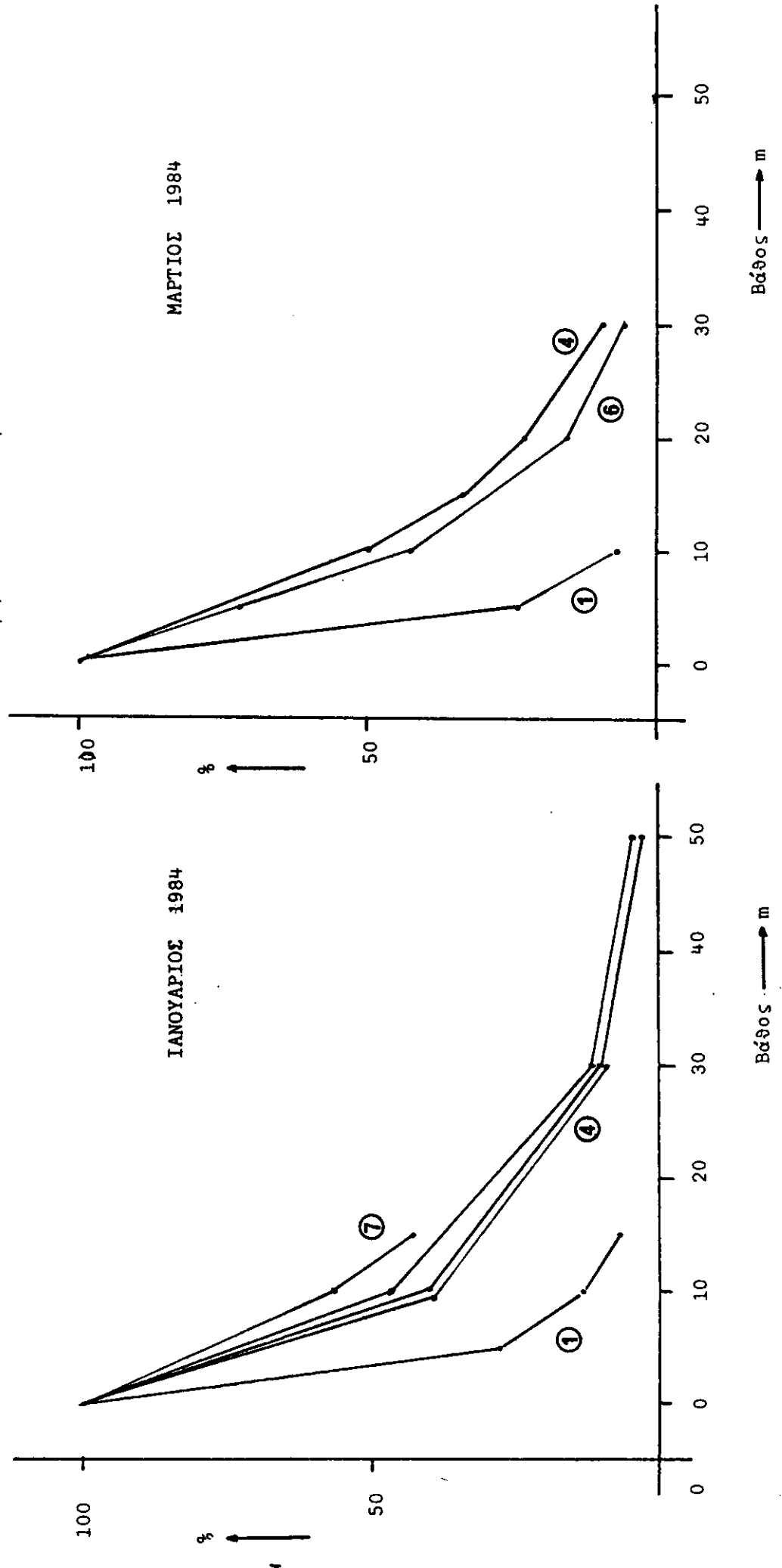
Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της διαφάνειας με την βοήθεια του δίσκου SECCHI παρουσιάζονται στον πίνακα I. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτά ο σταθμός I, με τιμές μικρότερες από 10 μέτρα, διαφοροποιείται από τους 4, 6 και 8 όπου ο δίσκος φαίνεται πάντα κάτω από τα 10 μέτρα ενώ στο σταθμό 7, λόγω του μικρού βάθους (15-20 μέτρα) ο δίσκος φαίνεται ως το βυθό.

Οι τιμές που μετρήθηκαν στους σταθμούς 4, 6, 7 και 8 παρουσιάζουν εποχιακή διακύμανση από τα 20 ως τα 30 μέτρα κατά την καλοκαιρινή περίοδο (Ιούλιο-Σεπτέμβριο) ενώ μειώνονται αισθητά κατά τις άλλες εποχές (10 ως 15 μέτρα).

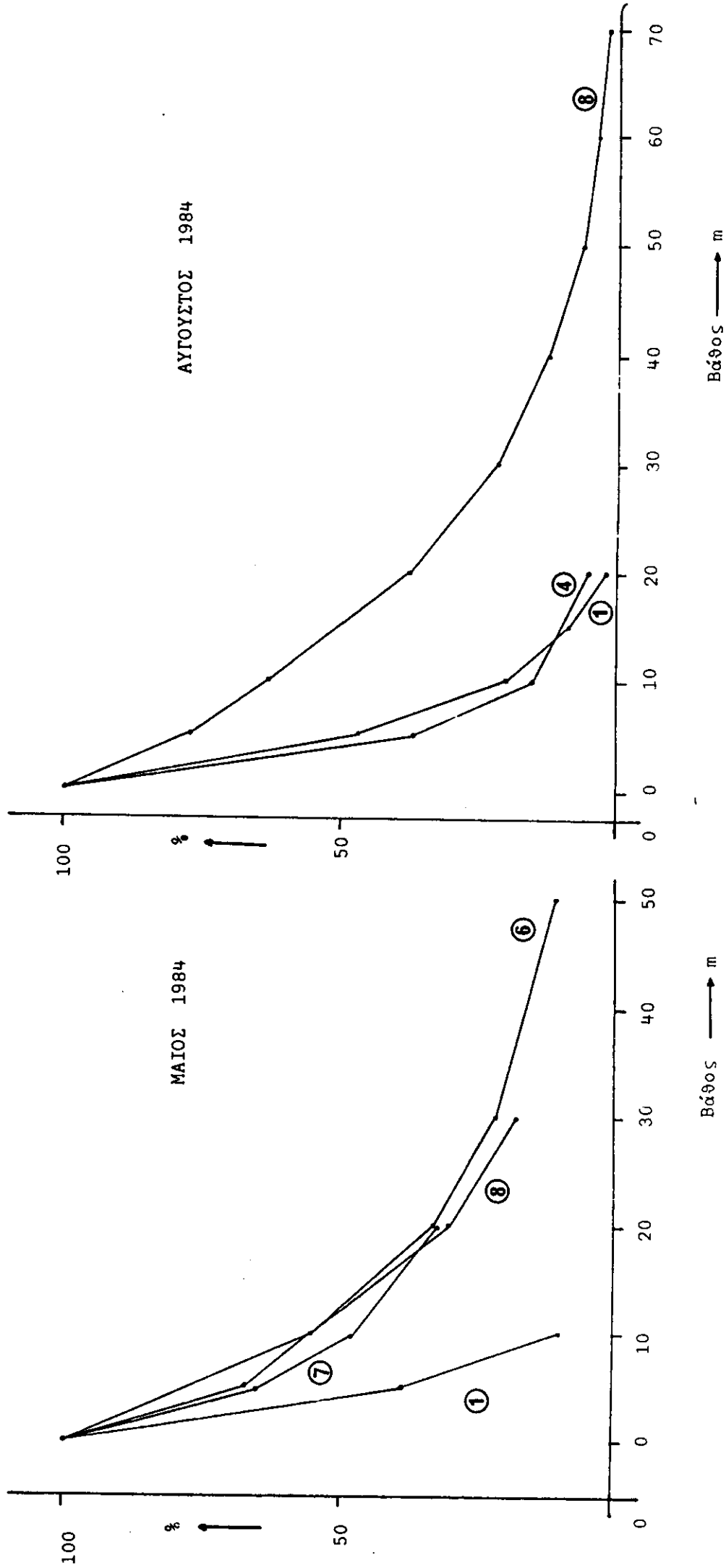
3.2.1.2. Απορρόφηση Υποθαλάσσιου Φωτός

Η απορρόφηση του φωτός συναρτήσει του βάθους εκφράσθηκε σαν ποσοστό της τιμής της έντασης του φωτός αμέσως κάτω από την επιφάνεια. Τα σχήματα 1, 2, 3, 4 και 5 δείχνουν την διακύμανση του ποσοστού αυτού από σταθμό σε σταθμό τους μήνες Ιανουάριο, Μάιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο αντίστοιχα. Στα σχήματα αυτά αξίζει να σημειωθεί η διαφορετική κλίση της καμπύλης απορρόφησης στο σταθμό I σε σύγκριση με τους άλλους σταθμούς

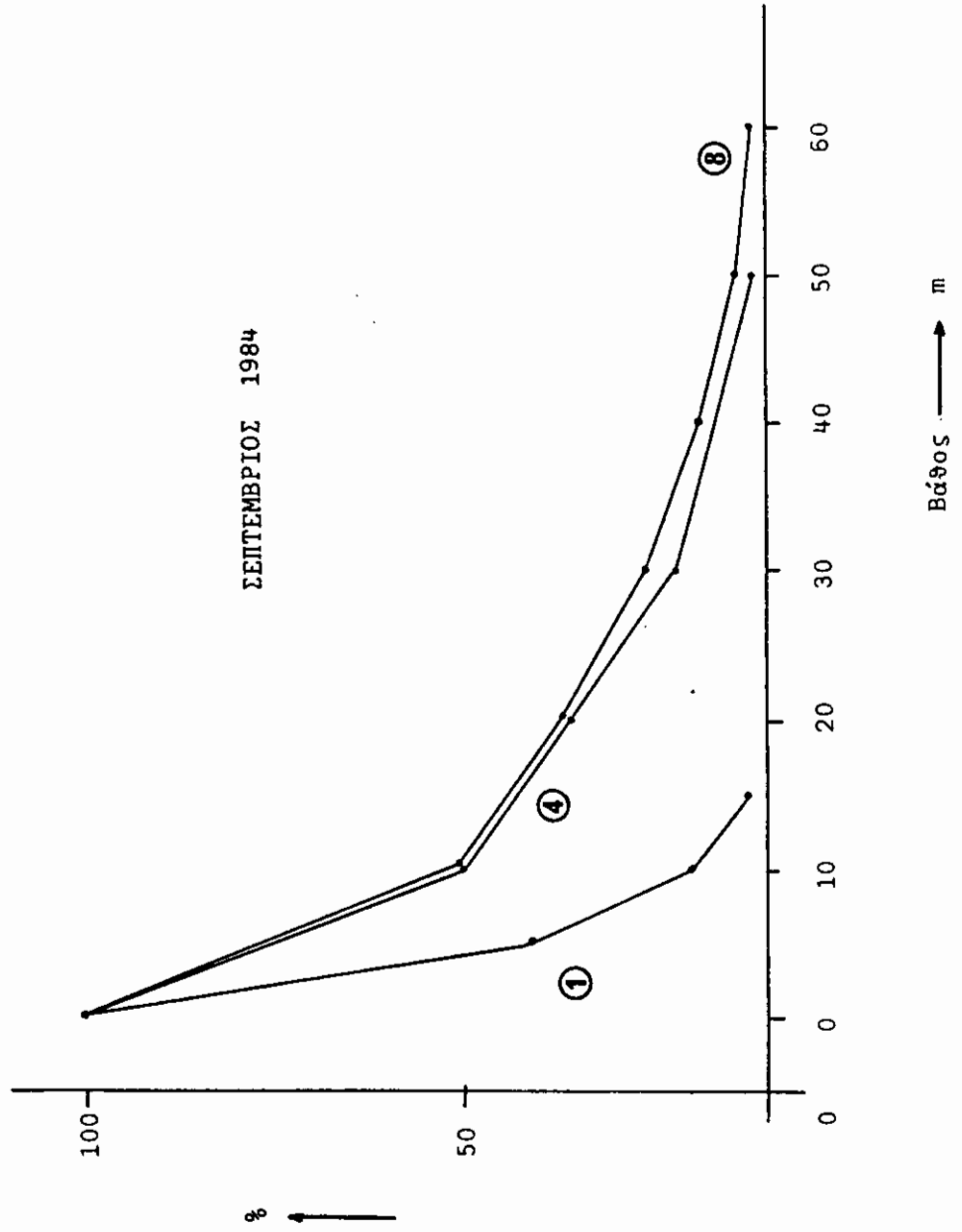
Σχήμα 1. Απορρόφηση φωτός συναρτήσει του βάθους εκφρασμένο σε ποσοστό % της τιμής της έντασης του φωτός αμέσως κάτω από την επιφάνεια. Μέσα σε κύκλο αναφέρονται οι σταθμοί.



Σχήμα 2. Απορρόφηση φωτός συναρτήσει του βάθους εκφρασμένο σε ποσοστό % της τιμής της έντασης του φωτός αμέσως κάτω από την επιφάνεια. Μέσα σε κύκλο αναφέρονται οι σταθμοί.



Σχήμα 3. Απορρόφηση φωτός συναρτήσει του βάθους εκφρασμένο σε ποσοστό % της τιμής της έντασης του φωτός αμέσως κάτω από την επιφάνεια. Μέσα σε κύκλο αναφέρονται οι σταθμοί.



Πίνακας Ι. Μετρήσεις της διαφάνειας με την βοήθεια του δίσκου SECCHI. Οι τιμές είναι σε μέτρα.

Μήνες Σταθμοί	Μαρτ.	Ιούλ.	Σεπτ.	Οκτ.	Νοεμ.
1	7,0	-	-	5,0	7,0
4	14,5	28,0	23,0	16,0	15,0
6	17,0	-	22,0	24,0	18,0
7	στο βυθό				
8	17,0	28,0	-	-	24,0

(4, 6, 7, και 8), οι οποίοι ομαδοποιούνται. Βεβαίωση αποτελεί η συμπεριφορά του σταθμού 4 τον Αύγουστο του 1984, με χαρακτηριστικά ανάλογα με εκείνα του σταθμού I. Οι μεγάλες τιμές απορρόφησης στο σταθμό 4 τον Αύγουστο 1984 πρέπει να αποδοθούν σε μία τοπική ανάπτυξη (BLOOM) φυτοπλαγκτού, η οποία επιβεβαιώνεται και με τις ταυτόχρονες μετρήσεις συγκεντρώσεως χλωροφύλλης. Η συσχέτιση αυτή μεταξύ συκέντρωσης χλωροφύλλης και απορρόφησης του φωτός στο σταθμό 4, μας επιτρέπει να υποθέσουμε ότι και στο σταθμό I η εντονη απορρόφηση του φωτός οφείλεται κατά μεγάλο μέρος στην παρουσία πυκνού φυτοπλαγκτού.

Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει η αναζήτηση, σε κάθε σταθμό, του βάθους στο οποίο η απορρόφηση του φωτός φτάνει το 90% της τιμής που μετρήθηκε αμέσως κάτω από την επιφάνεια, δεδομένου ότι το φως είναι ίσως ο πιο καθοριστικός παράγοντας για την πρωτογενή παραγωγή. Έτσι στο σταθμό I το βάθος αυτό είναι περίπου 10 μέτρα, στους σταθμούς 4, 6 και 8 κυμαίνεται από 30 ως 50 μέτρα ενώ στο σταθμό 7 φθάνει αρκετό φως μέχρι τον βυθό (απορρόφηση μόνο 30-50%) λόγω του μικρού βάθους του σταθμού (15-20 μέτρα) και της μεγάλης διαύγειας.

Τα στοιχεία απορρόφησης του φωτός υπήρξαν καθοριστικά για την επιλογή των στρωμάτων δειγματοληψίας πλαγκτού, ιδιαίτερα για το ζωοπλαγκτό το οποίο συλλέχθηκε στη ζώνη των 50 μ.

3.2.2. Χλωροφύλλη (Δρ. Ο. Γκότση-Σκρέτα & Δρ. Ν. Φριλιγκος)

Η επιφανειακή κατανομή της χλωροφύλλης-α στους σταθμούς I, 4, 6, 7 και 8 του Σαρωνικού κόλπου φαίνεται στον Πίνακα I.

Στο σταθμό I, τον Ιούνιο του 1983, η συκέντρωση της χλωροφύλλης-α είναι υψηλή (5,04 mg/L) ενώ στη συνέχεια μειώνεται με μικρότερη τιμή τον Αύγουστο (0,81 mg/L). Τον Σεπτέμβριο παρατηρείται ένα δεύτερο μέγιστο της χλωροφύλλης με παραπέρα πτώσης της κατά τους φθινοπωρινούς μήνες. Στον σταθμό 4 η διακύμανση της χλωροφύλλης-α είναι μεγαλύτερη και οι τιμές της κυμαίνονται από 0,19 mg/L τον Μάιο του 1983 μέχρι 5,62 mg/L τον Σεπτέμβριο με ένα ενδιάμεσο μέγιστο τον Ιούλιο. Στο σταθμό 6 οι τιμές της χλωροφύλλης είναι σημαντικά χαμηλότερες από ότι στους άλλους δύο σταθμούς και κυμαίνονται από 0,07 mg/L τους καλοκαιρινούς μήνες μέχρι 0,75 mg/L τον Δεκέμβριο 1983.

Πίνακας Ι. Οριζόντια κατανομή της χλωροφύλλης α (MG/L), στο Σαρωνικό κόλπο.

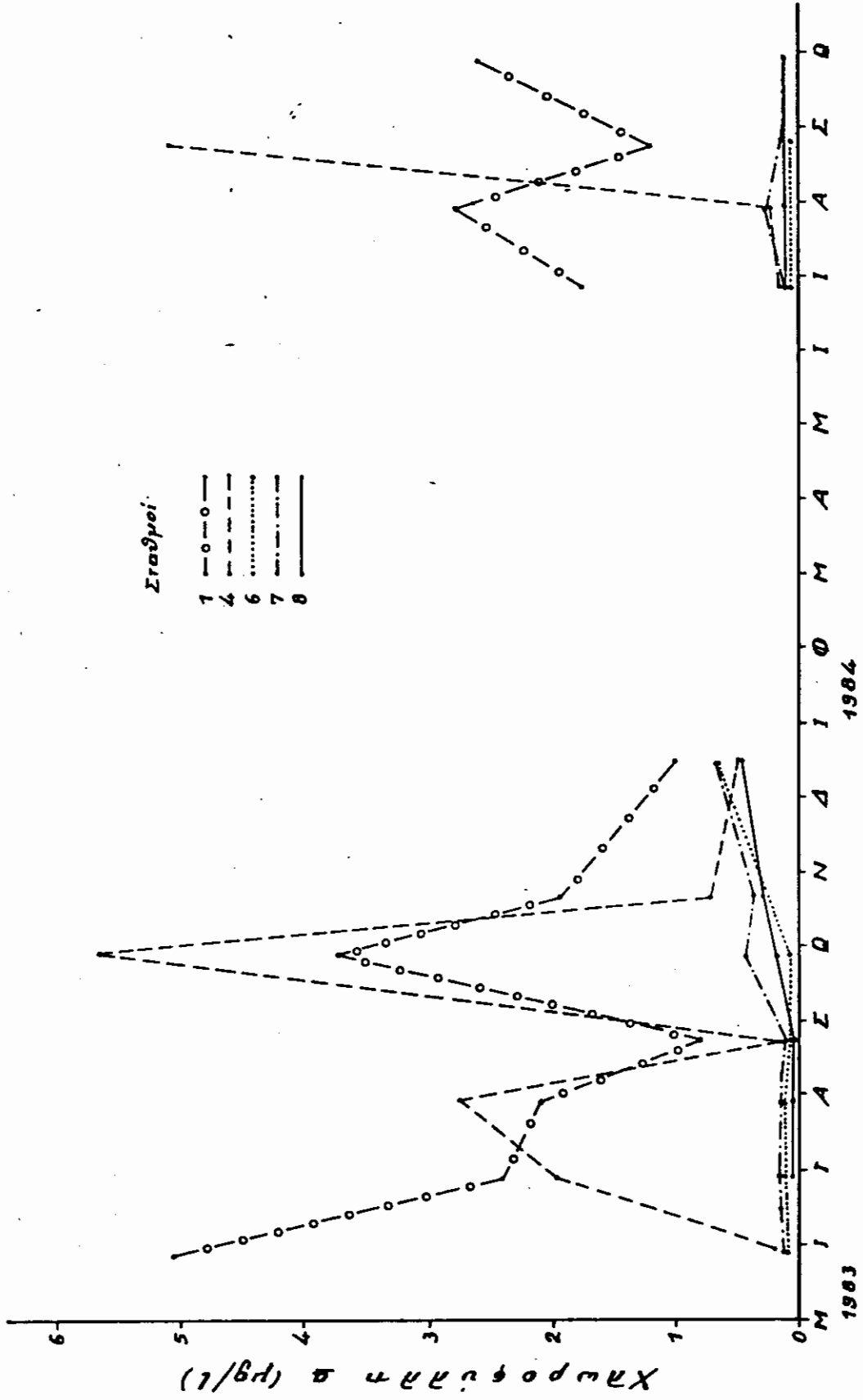
Σταθμός Ημερομ.	1	4	6	7	8
29-31.05.1983	5.04	0.19	0.13		
28-30.06.1983	2.40	1.95	0.10	0.08	0.10
27-29.07.1983	2.06	2.76	0.15	0.17	0.10
21-23.08.1983	0.81	0.18	0.07	0.11	0.06
28-29.09.1983	3.67	5.62	0.07	0.42	0.20
19-21.10.1983	1.68	0.73	0.24	0.39	0.24
12-14.12.1983	1.05	0.51	0.75	0.73	0.48
28-29.06.1984	1.76	0.15	0.06	0.17	0.09
30-31.07.1984	2.80	0.21		0.23	0.10
21-23.08.1984	1.20	5.12	0.05	0.12	0.10
27-28.09.1984	2.59			0.10	0.12

Χαμηλές τιμές της χλωροφύλλης-α παρουσιάζονται και στους σταθμούς 7 και 8 με τιμές που κυμαίνονται από 0,08 mg/L-0,73 mg/L και 0,06-0,48 mg/L αντίστοιχα. Οι τιμές της χλωροφύλλης-α στους παραπάνω σταθμούς κατά την περίοδο Ιουνίου Σεπτεμβρίου 1984 είναι συγκρίσιμες των αντιστοίχων τιμών του 1983. Όλα τα παραπάνω φαίνονται στο σχήμα 1.

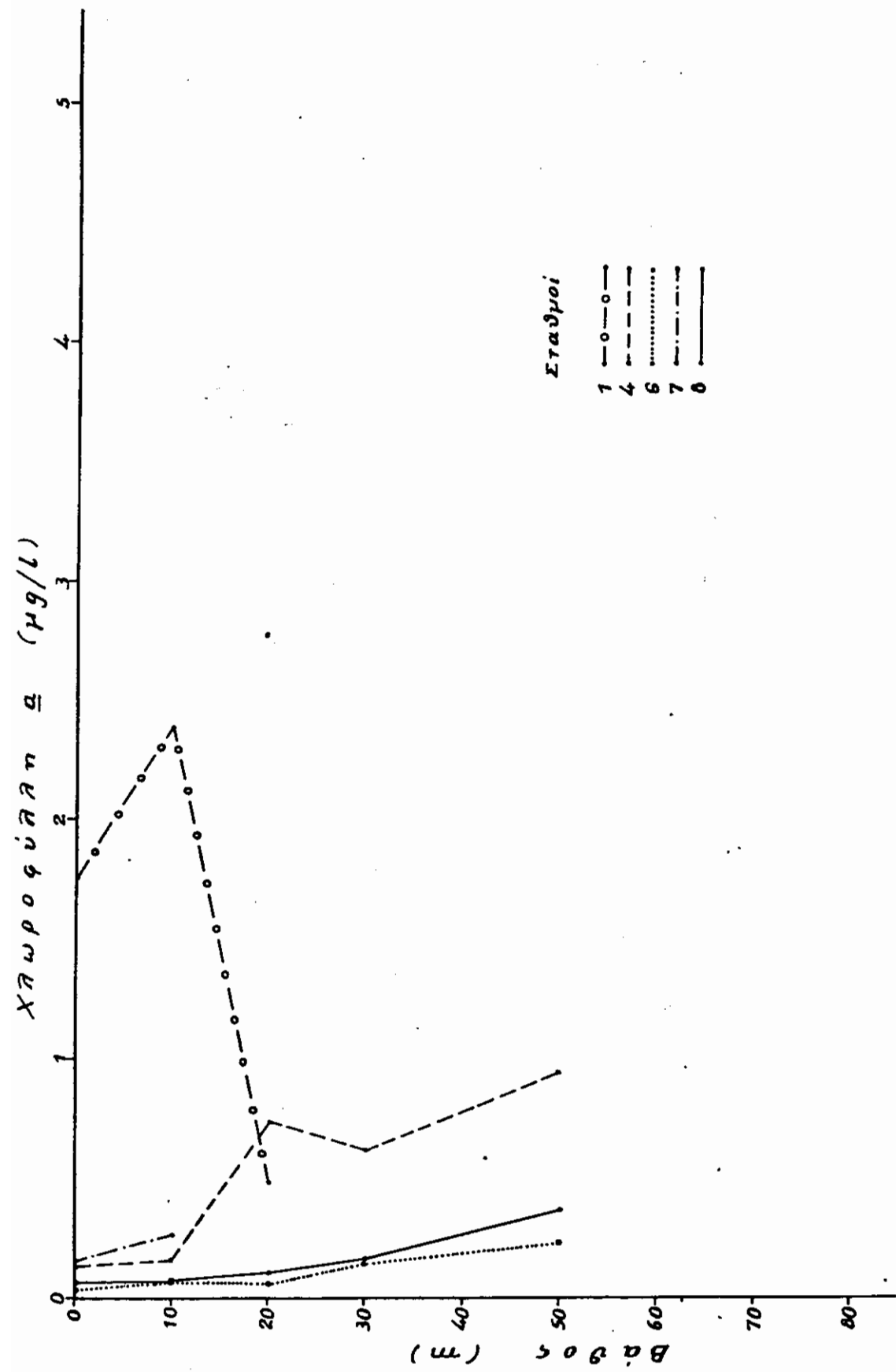
Η κατακόρυφη κατανομή της χλωροφύλλης-α στα διάφορα βάθη των σταθμών του Σαρωνικού παρουσιάζεται στον πίνακα 2. Τον Ιούνιο και Ιούλιο 1984, στο σταθμό 1, η χλωροφύλλη παρουσιάζει μέγιστη τιμή στο βάθος των 10 μέτρων (2,4-4,0 mg/L) και πέφτει απότομα στο βάθος των 20 μέτρων (0,48-0,61 mg/L). Στο σταθμό 4, τον Αύγουστο του 1984, παρατηρείται μία απότομη πτώση της χλωροφύλλης-α με το βάθος (Σχήμα 2). Σε σταθμούς με σχετικά μεγάλο βάθος (6 και 8), η συγκέντρωση της χλωροφύλλης αυξάνει προοδευτικά από το βάθος των 20 μέτρων μέχρι τα 75 μέτρα. Οι μεγαλύτερες τιμές χλωροφύλλης παρατηρούνται κάτω από το θερμοκλινές (20-30 μ. το καλοκαίρι, Κεφ. 1). Στο σταθμό 8 η επιφανειακή χλωροφύλλη κυμαίνεται από 0,09-0,12 mg/L ενώ σε βάθος 50 μέτρων από 0,25-0,52 mg/L.

Τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν ότι οι συγκεντρώσεις της χλωροφύλλης-α στο σταθμό 1 είναι τουλάχιστον μία τάξη μεγέθους μεγαλύτερες απ'ότι στους σταθμούς 6,7 και 8 και είναι χαρακτηριστικές ευτρόφου περιβάλλοντος. Οι συγκεντρώσεις χλωροφύλλης στους σταθμούς 6,7 και 8 είναι χαρακτηριστικές oligo-τρόφου περιβάλλοντος και σχετίζονται με την χαμηλή περιεκτικότητα του νερού σε θρεπτικά άλατα.

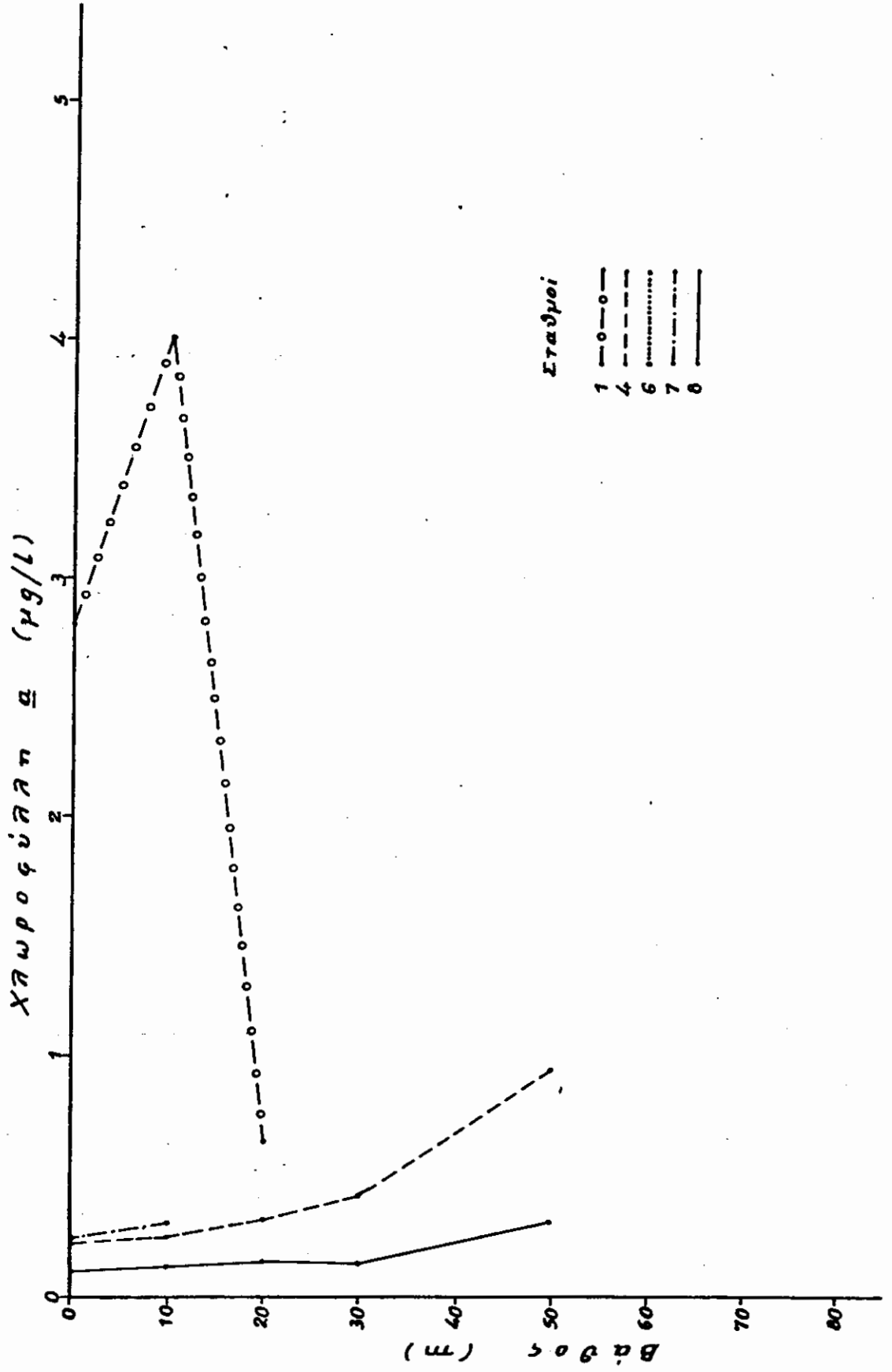
Οι συγκεντρώσεις χλωροφύλλης-α στο σταθμό 1 είναι συγκρίσιμες αυτών του θερμοαΐκού κόλπου (FRILIGOS, 1977), ενώ οι τιμές χλωροφύλλης στους σταθμούς 6,7 και 8 είναι παρόμοιες αυτών του παρακελμένου Νότιου Ευβοϊκού (GOTSIS-SKRETAS & FRILIGOS, 1984). Οι τιμές χλωροφύλλης στο σταθμό 4 είναι μεταξύ αυτών του σταθμού 1 και των υπολοίπων εξωτερικών σταθμών, με εξαίρεση δύο μέγιστες τιμές τον Σεπτέμβριο 1983 και τον Αύγουστο του 1984 που οφείλονται μάλλον σε τοπικά BLOOMS φυτοπλαγκτού. Η απότομη πτώση της χλωροφύλλης-α στο σταθμό 1 μετά το βάθος των 10 μέτρων, πιθανόν να έχει σχέση με την σημαντική οργανική ρύπανση, που είναι αποτέλεσμα της έκχυσης αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων στον κόλπο της Ελευσίνας.



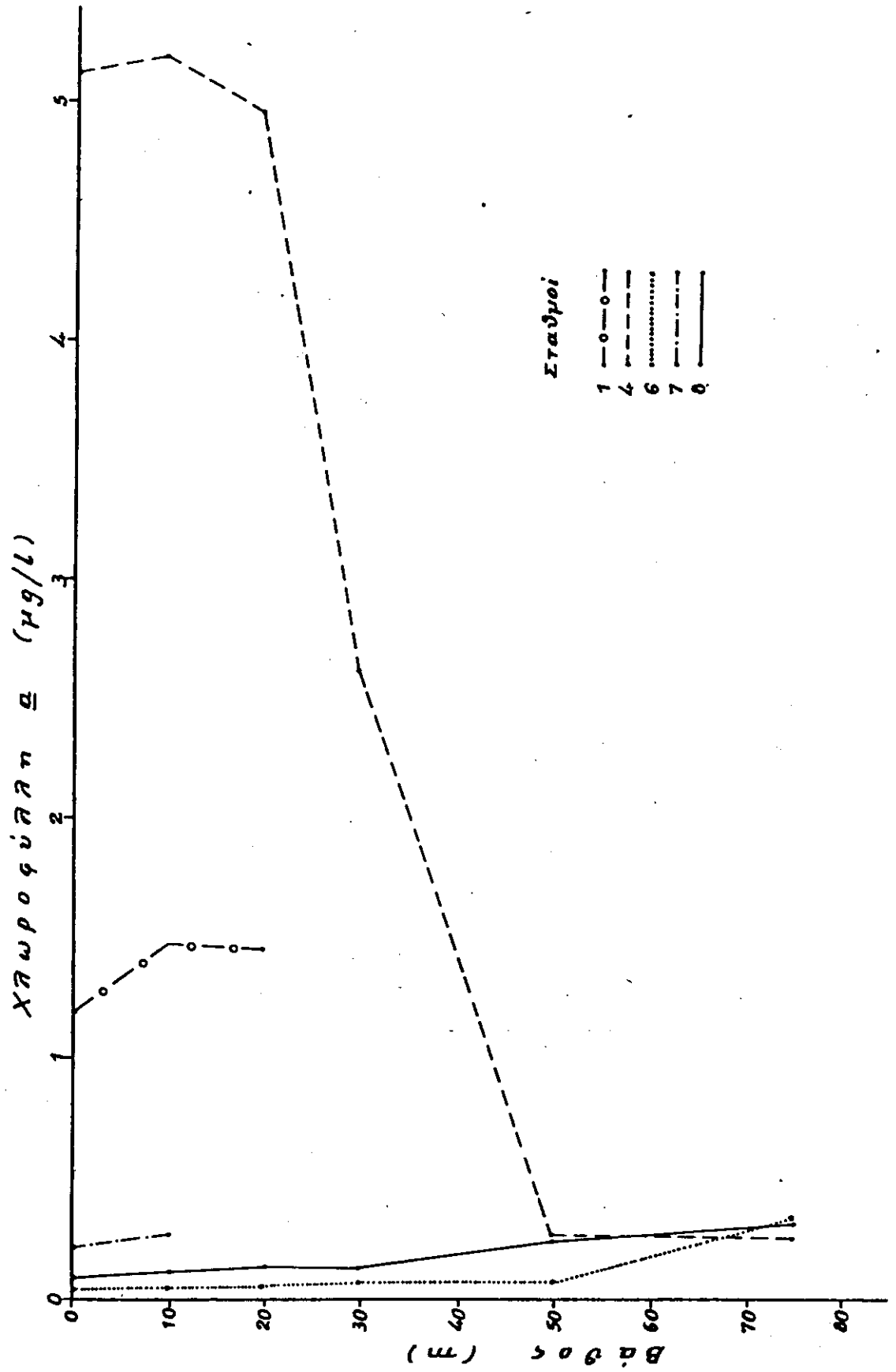
Σχ.Ι. Οριζόντια κατανομή της χλωροφύλλης α στο Σαρωνικό κόλπο.



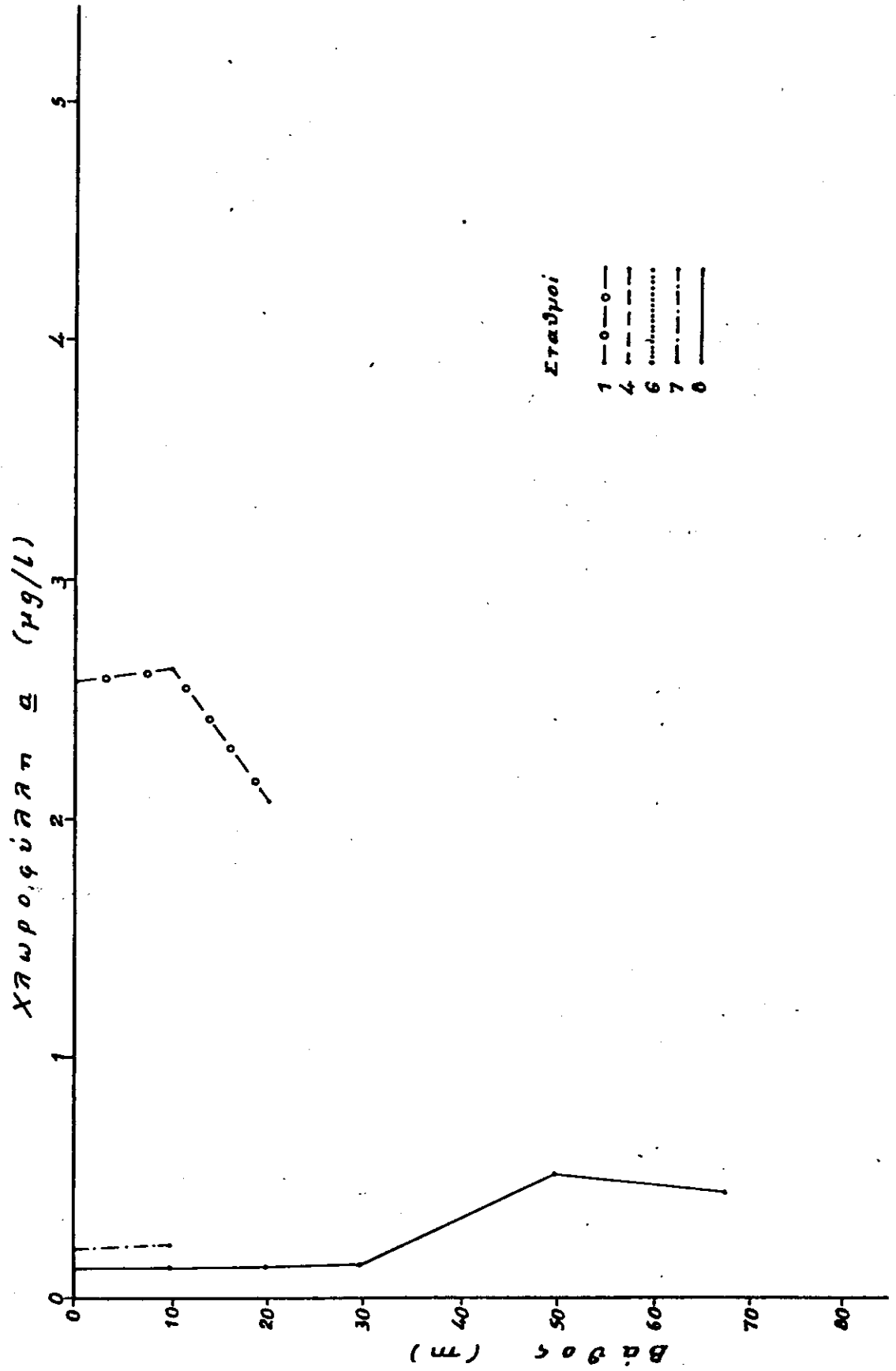
Σχ.2. Κατακόρυφη κατανομή της χλωροφύλλης α στο Σαρωνικό κόλπο.
28-29 Ιουνίου 1984.



30-31 Ιουλίου 1984.



21-23 Αυγούστου 1984.



27-28 Σεπτεμβρίου 1984.

Πίνακας 2. Κατακόρυφη κατανομή της χλωροφύλλης α (MG/L), στο Εαρωνικό κόλπο από τον Ιούνιο ως τον Σεπτέμβριο 1984.

Ημερομηνία Βάθος (μ)	28-29 Ιουνίου 1984				30-31 Ιουλίου 1984				21-23 Αυγούστου 1984				27-28 Σεπτεμβρίου 1984				
	1	4	6	7	8	9	1	4	6	7	8	9	1	4	6	7	8
0	1.76	0.15	0.06	0.17	0.09	2.80	0.21	0.23	0.10	1.20	5.12	0.05	0.12	0.10	2.59	0.10	0.12
10	2.40	0.17	0.09	0.27	0.09	4.00	0.23	0.30	0.12	1.48	5.18	0.05	0.17	0.12	2.61	0.11	0.13
20	0.48	0.78	0.08		0.11	0.61	0.32		0.14	1.46	4.97	0.06		0.14	2.08		0.13
30		0.62	0.16		0.17		0.42		0.14		2.61	0.07		0.12			0.14
50		0.97	0.24		0.39		0.95		0.31		0.27	0.08		0.25			0.52
75											0.26	0.34		0.31			0.44

3.2.3. Φυτοπλαγκτό (Δρ. Ο. Γκότση-Σκρέτα)

3.2.3.1. Ποσοτική Μελέτη Φυτοπλαγκτού

Τα αποτελέσματα του φυτοπλαγκτού στους υπό μελέτη σταθμούς του Σαρωνικού κόλπου περιλαμβάνονται στον Πίνακα Ι, όπου δίνεται ο αριθμός των διατόμων, δεινομαστιγωτών, κοκκολιθοφόρων και πυριτιδοφόρων καθώς και ο ολικός αριθμός του φυτοπλαγκτού των παραπάνω ομάδων. Το σχήμα Ι δείχνει τους ετήσιους κύκλους των διατόμων, δεινομαστιγωτών και κοκκολιθοφόρων στους σταθμούς Ι, 4, 7 και 8, ενώ το σχήμα 2 δείχνει τον ετήσιο κύκλο του ολικού φυτοπλαγκτού.

Όπως φαίνεται στον πίνακα Ι και στο σχήμα 2 η μεγαλύτερη συγκέντρωση φυτοπλαγκτού παρατηρήθηκε στο σταθμό Ι με ετήσια διακύμανση $0,27-17,2 \times 10^5$ κτ./L και ετήσιο μέσο όρο $4,7 \times 10^5$ κτ./L. Στο σταθμό 4 η διακύμανση του φυτοπλαγκτού ήταν $0,07-23,2 \times 10^5$ κτ./L με ετήσιο μέσο όρο $4,3 \times 10^5$ κτ./L. Στο σταθμό 7 η διακύμανση ήταν $0,1-21,0 \times 10^4$ κτ./L με μέσο όρο $7,5 \times 10^4$ κτ./L, ενώ στο σταθμό 8 η διακύμανση ήταν $0,04-8,8 \times 10^4$ κτ./L με μέσο όρο $3,3 \times 10^4$ κτ./L.

Είναι φανερό ότι στο σταθμό Ι, όπου επικρατούν συνθήκες ευτροφισμού, ο αριθμός του φυτοπλαγκτού είναι μιά τάξη μεγέθους υψηλότερος απ'ότι στους εξωτερικούς σταθμούς 7 και 8, όπου επικρατούν oligotrophic συνθήκες.

Εκτός των ποσοτικών διαφορών του φυτοπλαγκτού στους παραπάνω σταθμούς, ο ετήσιος κύκλος του επίσης διαφέρει. Στο σταθμό Ι ο ετήσιος κύκλος του ολικού φυτοπλαγκτού (Πίνακας Ι, Σχήμα 2) δεν παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις με ελάχιστο ($2,7 \times 10^4$ κτ./L) τον Φεβρουάριο 1984 και μέγιστο ($1,7 \times 10^6$ κτ./L) τον Μάιο του 1984. Τους υπόλοιπους μήνες το φυτοπλαγκτό ήταν σε αρκετά υψηλά επίπεδα.

Οι σταθμοί 7 και 8 παρουσίασαν ελάχιστα ($0,4-3,8 \times 10^3$ κτ./L) κατά τους χειμερινούς μήνες ενώ τα χαρακτηριστικά μέγιστα εμφανίσθηκαν κατά τον Σεπτέμβριο, με σχετικά υψηλές τιμές τον Ιούνιο.

Ο σταθμός 4 παρουσιάζει επίσης ενδιαφέρον με την μεγάλη ετήσια διακύμανση. Η χαμηλότερη τιμή φυτοπλαγκτού παρουσιάστηκε

Πίνακας Ι. Οριζοντια κατανομή τών Διατόμων, Δινομαστιγωτών, Κοκκολιθοφόρων και Πυριτιδοφόρων στο Σαρωνικό κόλπο.

Σταθμός Ι.

Ημερομηνία	Διάτομα	Κύτταρα $\times 10^3$ /λίτρο			Ολικός αρ.
		Δινομαστ.	Κοκκολιθ.	Πυριτιδ.	
23.8.83	75.2	48	1.2	--	124.4
28.9.83	138	28.5	2	--	168.5
19.10.83	182	18	0.7	0.8	201.5
12.12.83	178	2	0.3	1.2	181.5
1. 2.84	20	7	0.7	--	27.7
8. 3.84	79	64	1.2	--	144.2
11. 4.84	252	170.5	12.5	--	435
23.5.84	1207	598	12	--	1817
29.6.84	367	156	--	--	523
30.7.84	826	321	0.6	--	1147

Σταθμός 4.

Ημερομηνία	Διάτομα	Κύτταρα $\times 10^3$ /λίτρο			Ολικός αρ.
		Δινομαστ.	Κοκκολιθ.	Πυριτιδ.	
28.9.83	2320	17	--	--	2337
12.12.83	6.5	0.6	0.2	0.4	7.7
31.1.84	58.3	0.8	1.2	0.1	60.1
7.3.84	324.4	5.6	0.8	0.4	331.2
11.4.84	10.6	6.7	--	--	17.3
23.5.84	121	14.4	1.3	--	136.7
28.6.84	308	7	1.2	--	316.2
30.7.84	278.4	11.2	1	--	290.6

Σταθμός 7.

Κύτταρα $\times 10^3$ /λίτρο

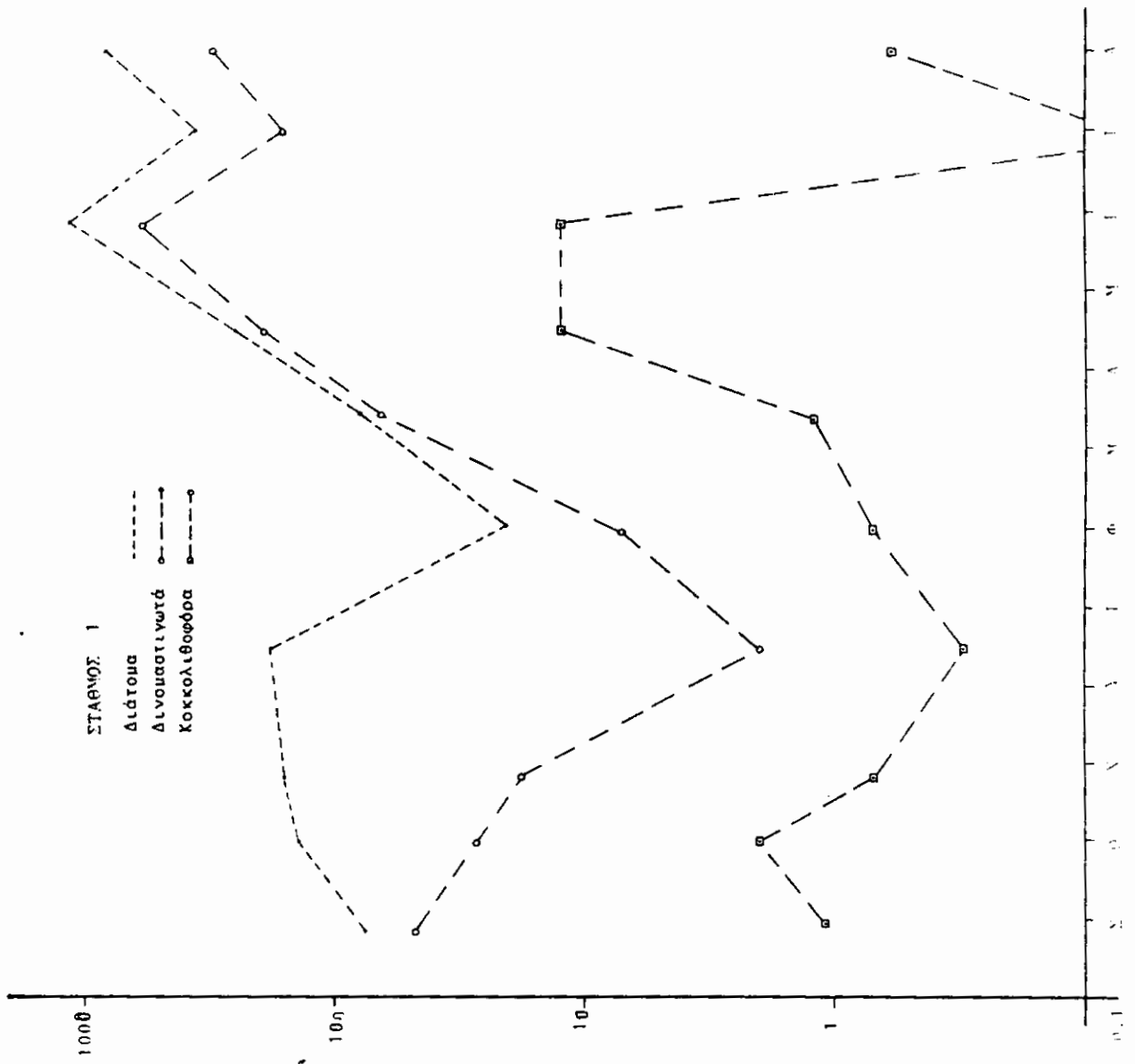
Ημερομηνία	Διάτομα	Δινομαστ.	Κοκκολιθ.	Πυριτιδ.	Ολικός αρ.
29.9.83	50.5	1.1	--	--	51.6
14.12.83	1.4	0.2	--	0.1	1.7
30.1.84	3.3	0.5	--	--	3.8
9.3.84	173.8	1.1	--	--	174.9
11.4.84	5.7	4.8	--	--	10.5
23.5.84	14.3	7.5	--	--	21.8
29.6.84	195.8	12.5	0.2	--	208.5
31.7.84	30.1	4.8	1.2	--	36.1

Σταθμός 8.

Κύτταρα $\times 10^3$ /λίτρο

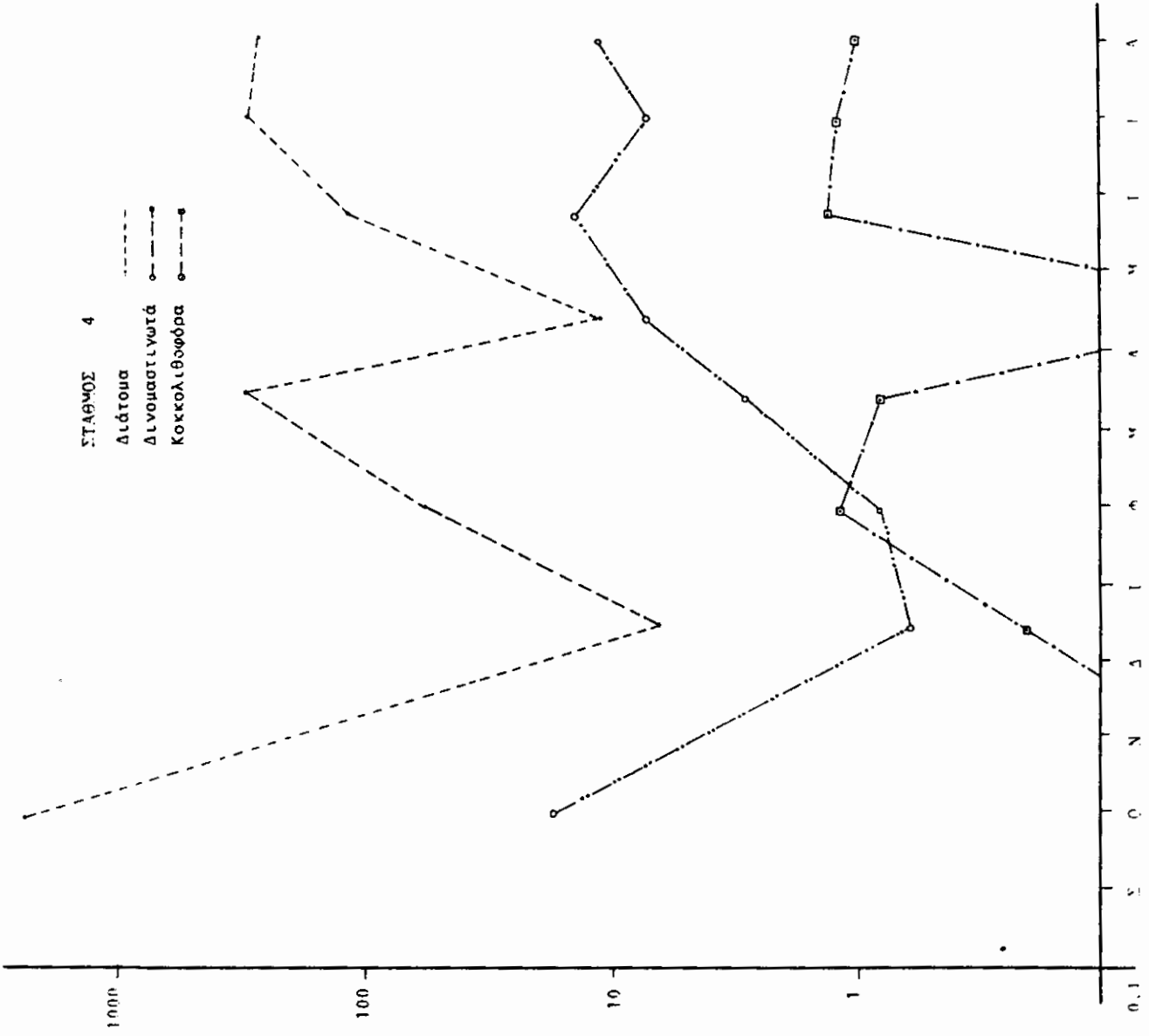
Ημερομηνία	Διάτομα	Δινομαστ.	Κοκκολιθ.	Πυριτιδ.	Ολικός αρ.
29.9.83	20	2.4	0.5	--	22.9
14.12.83	0.3	0.1	--	--	0.5
31.1.84	0.4	0.2	0.1	--	0.7
7.3.84	91.4	2.2	--	0.5	93.7
11.4.84	3.3	1.2	0.2	--	4.7
29.6.84	59.8	27.8	0.6	--	88.2
31.7.84	15.8	2.8	2.6	--	21.2

Σχήμα 1. Ετήσιος κύκλος των διατήσεων, δινομαστιγνών και κοκκολιθοφών στο Σαρωνικό κόλπο.



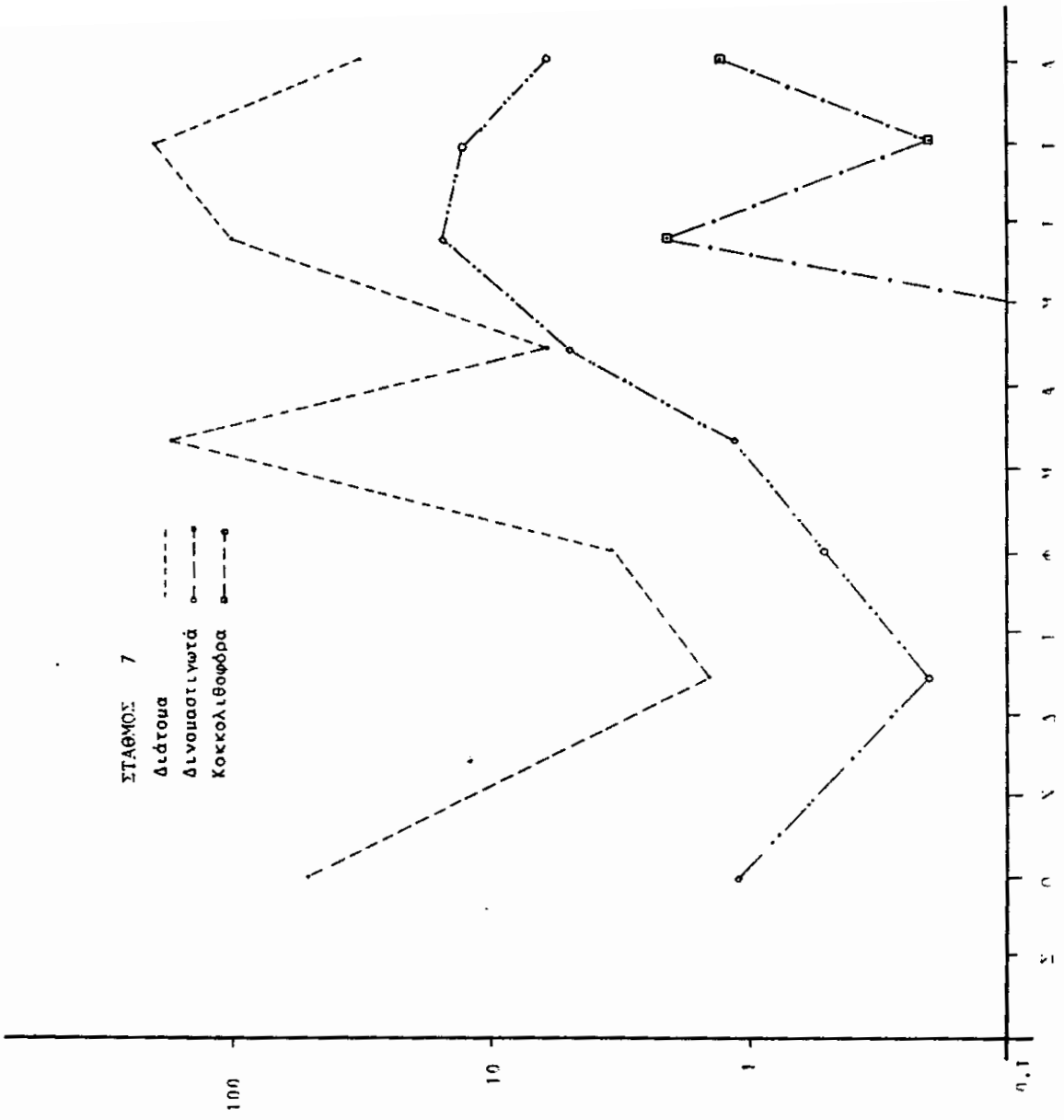
ΣΤΑΘΜΟΣ 4

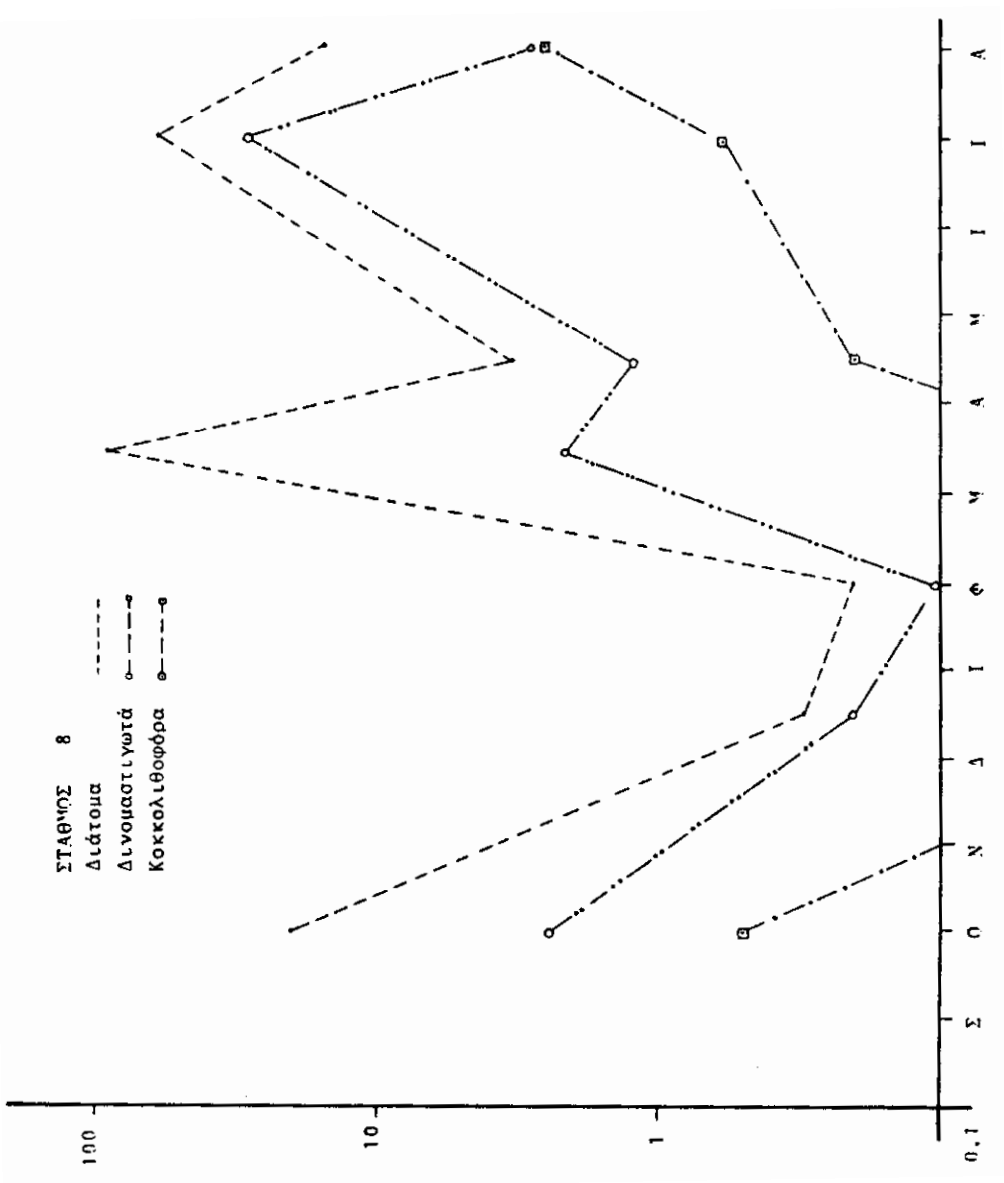
- Διότρωση
- Δινομαστιλιγιά
- Κοκκολιθοφόρα

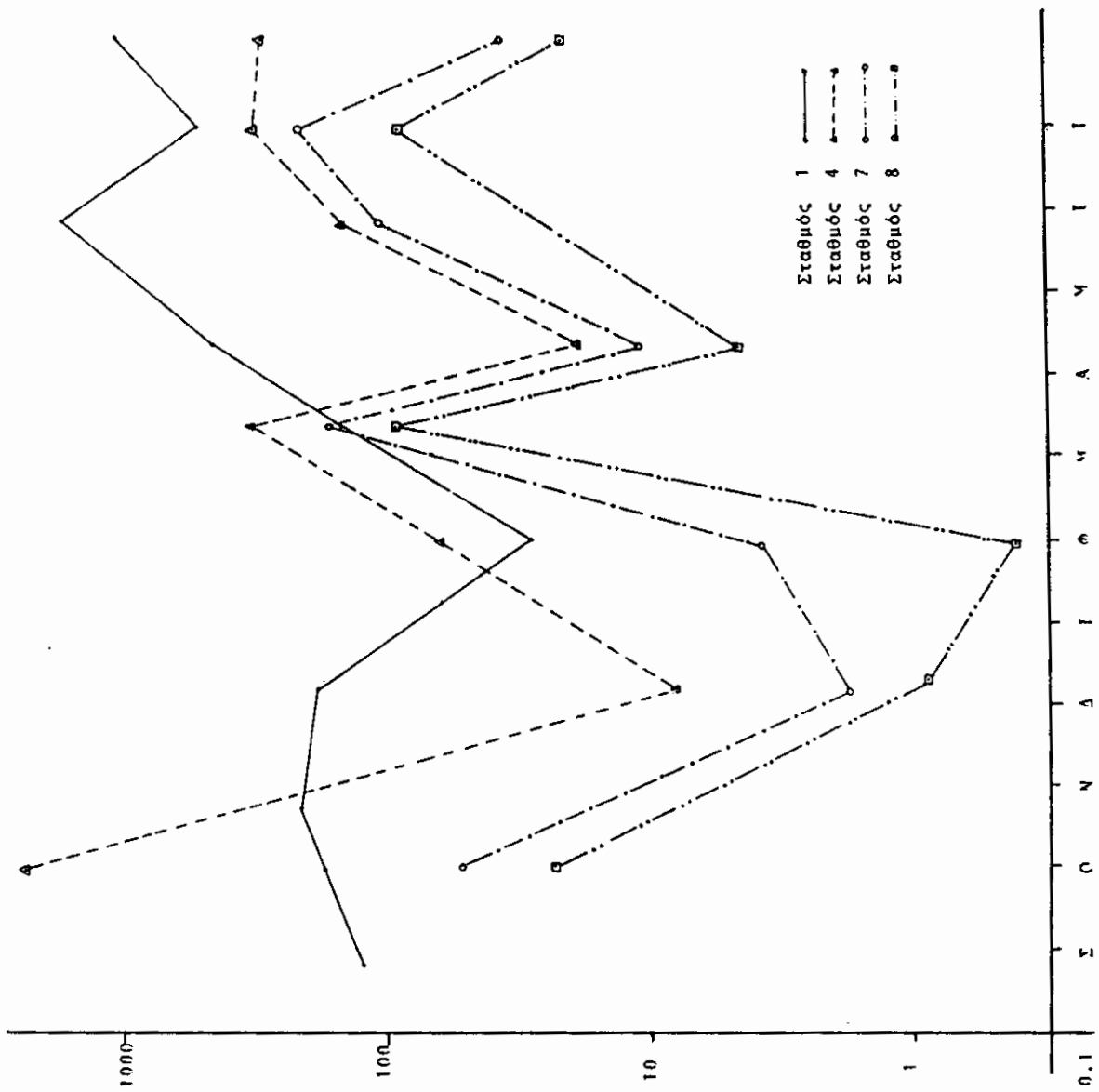


ΣΤΑΘΜΟΣ 7

- Διάτρουα
- Δινομοστιλιγωτά
- Κοκκολιθοφόρα







Σχήμα 2. Ετήσιος κύκλος του επιτοκιοκτόνου στο Υπεριονικό κόλπο

τον Δεκέμβριο του 1983. Τον Μάρτιο του 1984 εμφανίσθηκε η απότομη αύξηση (BLOOM) του φυτοπλαγκτού, ενώ ένα δεύτερο BLOOM ($2,3 \times 10^6$ κυτ./L) εμφανίσθηκε τον Σεπτέμβριο του 1983. Από μικροσκοπική ανάλυση του δείγματος βρέθηκε ότι το BLOOM αυτό του φυτοπλαγκτού οφείλετο κυρίως στην εξαιρετικά μεγάλη συγκέντρωση ($2,1 \times 10^6$ κυτ./L) ενός διατόμου (THALASSIOSIRA SP.) Στο σταθμό 6, δεν ήταν δυνατόν να μελετηθεί ο ετήσιος κύκλος του φυτοπλαγκτού λόγω των σχετικά λίγων δεδομένων, τα οποία όμως δείχνουν ότι και ο σταθμός 6 έχει ολιγοτροφικό χαρακτήρα.

3.2.3.2. Ποιοτική Μελέτη Φυτοπλαγκτού

Από τις ομάδες των διατόμων, δινομαστιγωτών, κοκκολιθοφόρων και πυριτιδοφόρων τα σημαντικότερα σ' όλη την διάρκεια του κύκλου είναι τα διάτομα τα οποία υπερτερούν των δινομαστιγωτών (Πίνακας I). Τα δινομαστιγωτά εμφανίζονται κυρίως περισσότερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα κοκκολιθοφόρα είναι κατά πολύ λιγώτερα από τις άλλες δύο ομάδες, δύο τάξεις μεγέθους λιγώτερα των διατόμων. Τα πυριτιδοφόρα εμφανίζονται κυρίως τον χειμώνα και σε πολύ μικρό αριθμό.

Στον πίνακα 2 αναφέρονται τα κυριώτερα είδη των διατόμων δινομαστιγωτών και κοκκολιθοφόρων (ποσοστό αφθονίας > 1%), που εμφανίσθηκαν στον Σαρωνικό από τον Ιανουάριο μέχρι τον Ιούλιο 1984.

Αν και ο αριθμός των ειδών του φυτοπλαγκτού που βρέθηκαν στο Σαρωνικό κόλπο είναι πολύ μεγαλύτερος αυτών που αναφέρονται στον πίνακα 2, 15 είδη διατόμων και 7 είδη δινομαστιγωτών συνεισφέρουν κύρια στην βιομάζα του φυτοπλαγκτού.

Τον Φεβρουάριο και Μάρτιο επικρατέστερα ήταν τα παρακάτω είδη του γένους CHAETOCEROS: C. CURVISETUS, C. SOCIALIS, C. DECIPIENS, C. AFFINIS, C. DANICUS. Τον Απρίλιο και Μάιο τα είδη αυτά μειώθηκαν και επικρατούντα είδη ήταν τα LEPTOCYLINDRUS DANICUS, L. MINIMUS, NITZSHIA CLOSTERIUM, N. SERIATA και RHIZOSOLENIA FRAGILISSIMA, τα οποία συνεχίζουν να είναι σε αρκετά μεγάλες συγκεντρώσεις κατά τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο με επικρατούντα επίσης είδη τα SKELETONEMA COSTATUM και το CHAETOCEROS CURVISETUS.

Είναι χαρακτηριστικό ότι από τα παραπάνω είδη τα L. DANICUS, L. MINIMUS καθώς και τα N. CLOSTERIUM και N. SERIATA απαντώνται σε όλους σχεδόν τους σταθμούς και σε όλους τους μήνες.

Τα διάτομα παρουσιάζουν την χαμηλότερη συγκέντρωση κατά τους χειμερινούς μήνες (Πίνακας I). Τα δινομαστιγωτά ήταν περίπου ομοιόμορφα κατανεμημένα σε όλους τους σταθμούς και παρουσίασαν μια εποχιακή ποικιλία. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις παρατηρήθηκαν κατά τον Απρίλιο-Μάιο και συσχετίστηκαν με την ελάττωση των διατόμων σ' αυτή την περίοδο. Από τα δινομαστιγωτά τα περισσότερο συχνά απαντώμενα είναι τα *GYMNODINIUM BREVIS*, *PERIDINIUM TROCHOIDEUM*, *EXUVIELLA BALTICA*, *PHALACROMA PULCHELLUM* και *PROROCENTRUM MICANS* τα οποία βρέθηκαν σχεδόν σ' όλους τους σταθμούς και όλους περίπου τους μήνες.

Τα κοκκολιθοφώρα συνεισφέρουν πολύ λίγο στην ολική μάζα του φυτοπλαγκτού με τα κύρια είδη *COCCOLITHUS PELAGICUS* και *C. LEPTOPORUS*.

Σε γενικές γραμμές, η σύνθεση των ειδών, η διαδοχή των ειδών και η επικράτεια των φυτοπλαγκτονικών πληθυσμών δεν διαφέρει σημαντικά στους υπό μελέτη σταθμούς. Συγκρίσεις του δείκτη ποικιλότητας μεταξύ των σταθμών θα δοθούν στην τελική έκθεση,

Όπως είναι γνωστό, οι τροφικές συνθήκες μιάς περιοχής επηρεάζουν τον φυτοπλαγκτονικό πληθυσμό. Γενικά, για τους σταθμούς 6, 7, και 8, η περιοδικότητα του φυτοπλαγκτού, οι συγκεντρώσεις φυτοπλαγκτού καθώς και τα φυτοπλαγκτονικά είδη μοιάζουν αυτών του παρακείμενου Νότιου Ευβοϊκού κόλπου (*FRILIGOS & GOTSIS-SKRETAS*). Στο σταθμό I ο ετήσιος κύκλος του φυτοπλαγκτού έδειξε ορισμένες αποκλίσεις στην περιοδικότητα, έχοντας το μέγιστο τον Ιούλιο και διατηρώντας σχετικά υψηλά επίπεδα σ' όλη την διάρκεια του χρόνου. Σημαντικές ποσοτικές διαφορές φυτοπλαγκτού βρέθηκαν μεταξύ των σταθμών I, 4 και των υπολοίπων 6, 7 και 8. Παρόμοια διαφορά στη συγκέντρωση φυτοπλαγκτού μεταξύ ενός σταθμού στον κόλπο της Ελευσίνας και ενός "ολιγοτροφικού" σταθμού έχει αναφερθεί και από άλλους ερευνητές (*MORAITOU-APOSTOLOPOULOU & IGNATIADIS, 1980*).

Ο σταθμός 4 παρουσιάζει επίσης ενδιαφέρον και χρειάζεται επιπλέον μελέτη, γιατί στην περιοδικότητα του κύκλου έμοιαζε με τους κύκλους των "ολιγοτροφικών" σταθμών ενώ στην αφθονία του φυτοπλαγκτού έμοιαζε με αυτήν του σταθμού στο κόλπο της Ελευσίνας.

3.2.4. Ζωοπλαγκτό (Κα Ι. Σιώκου-Φράγκου & Δις Κ. Αναγνωστάκη)

3.2.4.1. Ποσοτική Κατανομή

Στους χάρτες από Ι έως 9 φαίνεται η κατανομή της βιομάζας στους διάφορους σταθμούς για κάθε δειγματοληψία. Το εμβαδόν των κύκλων είναι ανάλογο της τιμής της βιομάζας εκφρασμένης σε mg/μ^3 (Πίνακας Ι).

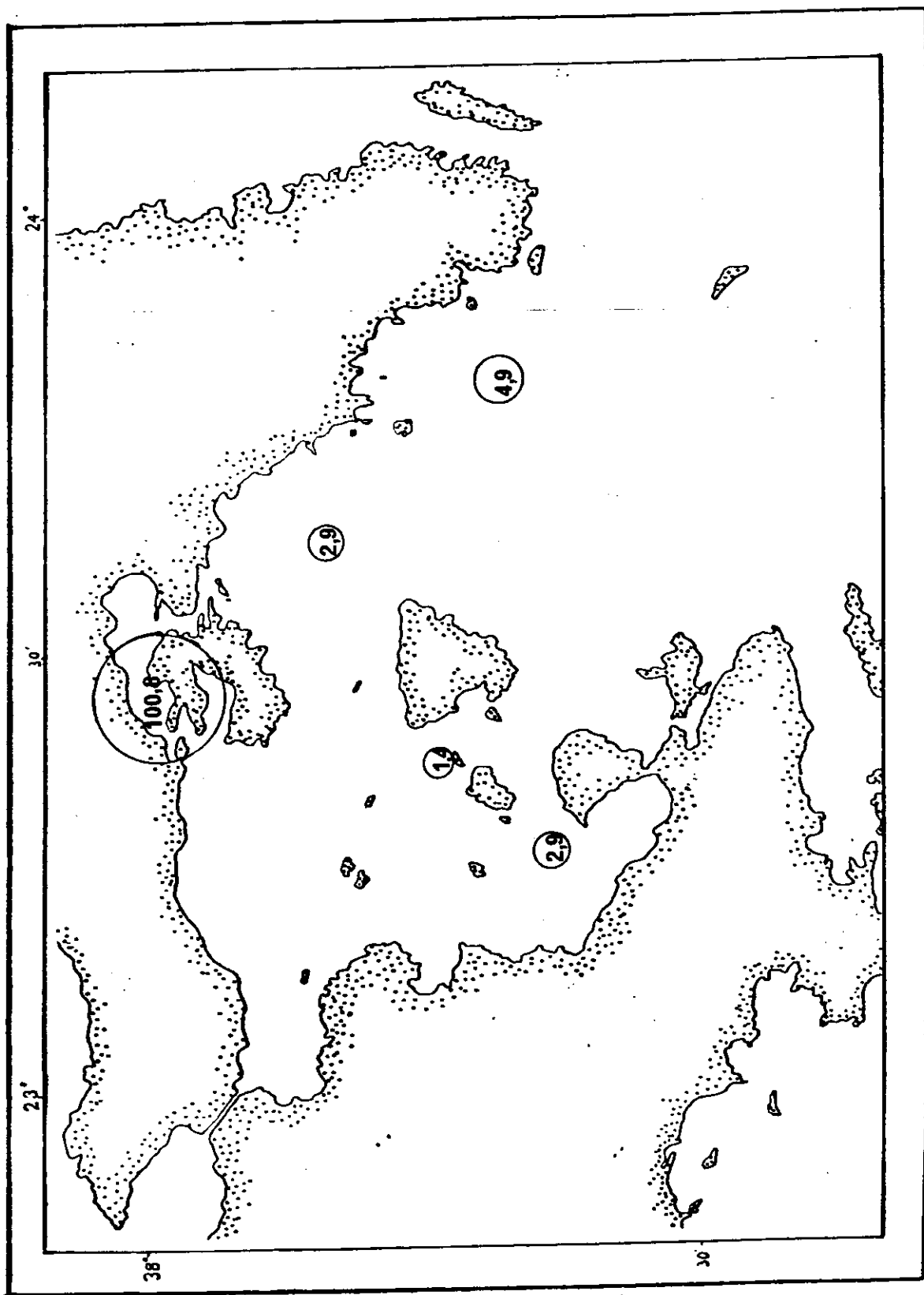
Οι τιμές της βιομάζας είναι μεγαλύτερες στο σταθμό Ι και μειώνονται προς τους σταθμούς 4, 6, 7 και 8. Ο σταθμός Ι είναι ο περισσότερο εύτροφος σταθμός και παρατηρείται μεγάλο εύρος στην τιμή της βιομάζας που κυμαίνεται από 100 έως 5,7 mg/μ^3 . Η αμέσως επόμενη τιμή γθα την βιομάζα είναι 42 mg/μ^3 και παρατηρείται πάλι στο σταθμό Ι. Αντίθετα η διακύμανση στους σταθμούς 7 και 8 είναι πολύ μικρή και η βιομάζα κυμαίνεται από Ι,4 έως ΙΙ mg/μ^3 και από 3 μέχρι 15 mg/μ^3 αντίστοιχα. Οι σταθμοί 4 και 6 χαρακτηρίζονται από τιμές βιομάζας μεταβατικές από την εύτροφη περιοχή του σταθμού Ι στην ολιγότροφη των σταθμών 7 και 8.

Χρονικά για τον σταθμό Ι έχουμε σχετικά ψηλή βιομάζα τον Ιανουάριο, Απρίλιο, Ιούνιο και Σεπτέμβριο με μεγαλύτερη την τιμή που αντιστοιχεί στην δειγματοληψία του Ιανουαρίου. Ο σταθμός Ι, εκτός από την ευτροφικότητά του, χαρακτηρίζεται και από την παρουσία μεδουσών και πιθανόν η βιομάζα του ζωοπλαγκτού να επηρεάζεται από τις μεταβολές του πληθυσμού της. Η διακύμανση της βιομάζας είναι λιγότερο έντονη, χρονικά και ποσοτικά, στους υπόλοιπους σταθμούς.

Η μέγιστη τιμή της βιομάζας που παρατηρείται στο σταθμό Ι για τον Ιανουάριο δεν ακολουθείται από ανάλογες αυξήσεις στους υπόλοιπους σταθμούς. Σύμφωνα με δεδομένα που ισχύουν για τον Δεκέμβριο του προηγούμενου χρόνου, οι τιμές της βιομάζας ήταν για όλους τους σταθμούς χαμηλές.

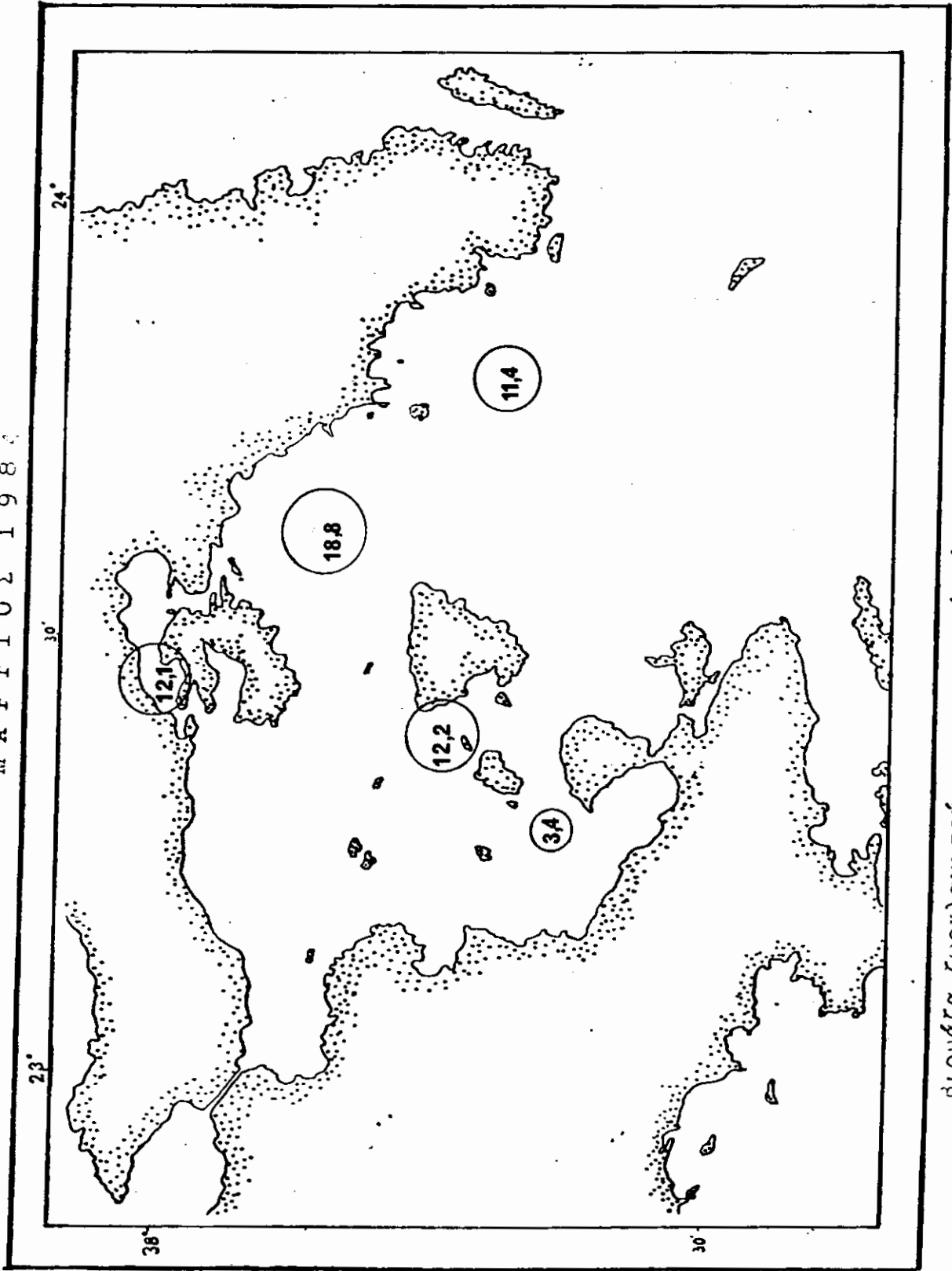
Κατά τον Μάρτιο παρατηρείται αύξηση για όλους τους σταθμούς εκτός από τον σταθμό Ι. Τον Απρίλιο και οι πέντε σταθμοί βρίσκονται σε παρόμοια επίπεδα και η βιομάζα κυμαίνεται από ΙΙ μέχρι 30 mg/μ^3 . Παρατηρείται αύξηση σ' όλους τους σταθμούς από τις τιμές που ίσχυαν για τον Μάρτιο. Η αύξηση των τιμών θεωρείται σαν το ανοιξιότιμο BLOOM του πλαγκτού.

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1984



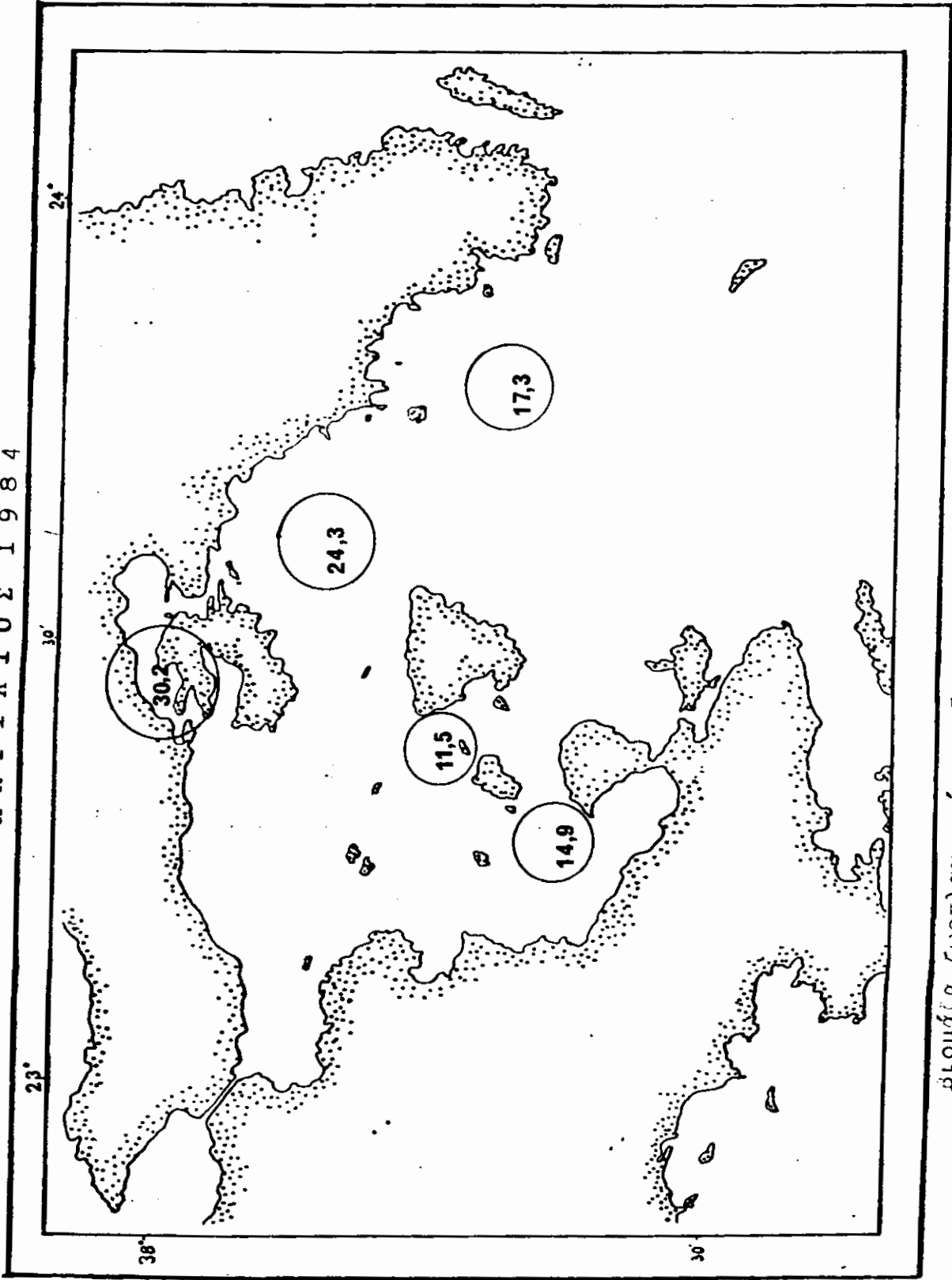
βιομάζα ζωοπλαγκτού στο κεντρικό Αιγαίο. Το μέγεθος των κύλων
είναι ανάλογο της ποσότητας σε mg/l.

ΜΑΡΤΙΟΣ 1983



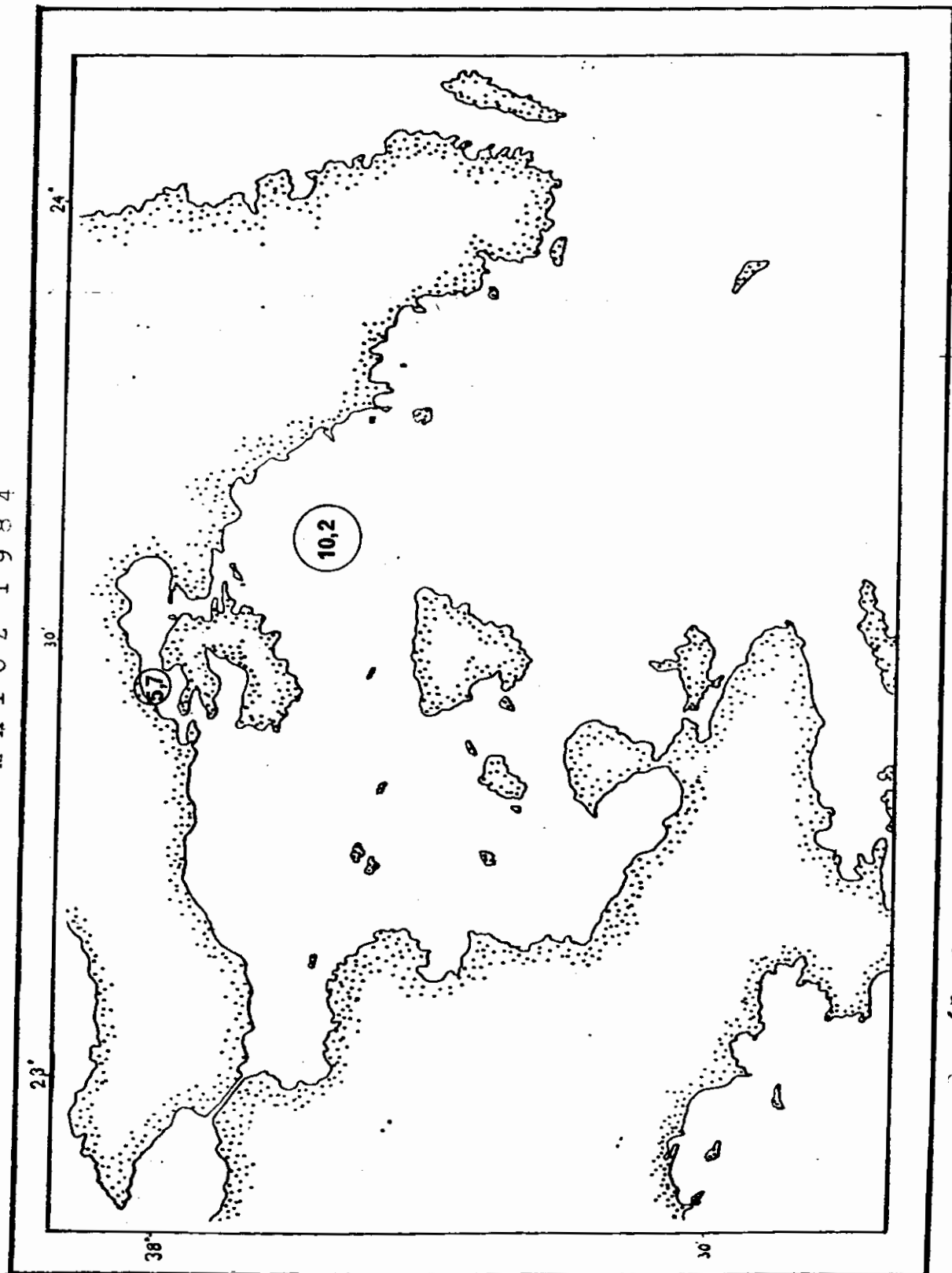
Μετρήσεις βιοβλαστικού στο Λαγονικό κλάπο. Το μέγεθος των κύκλων είναι ανάλογο της ποσότητας σε 1/100.

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 1984



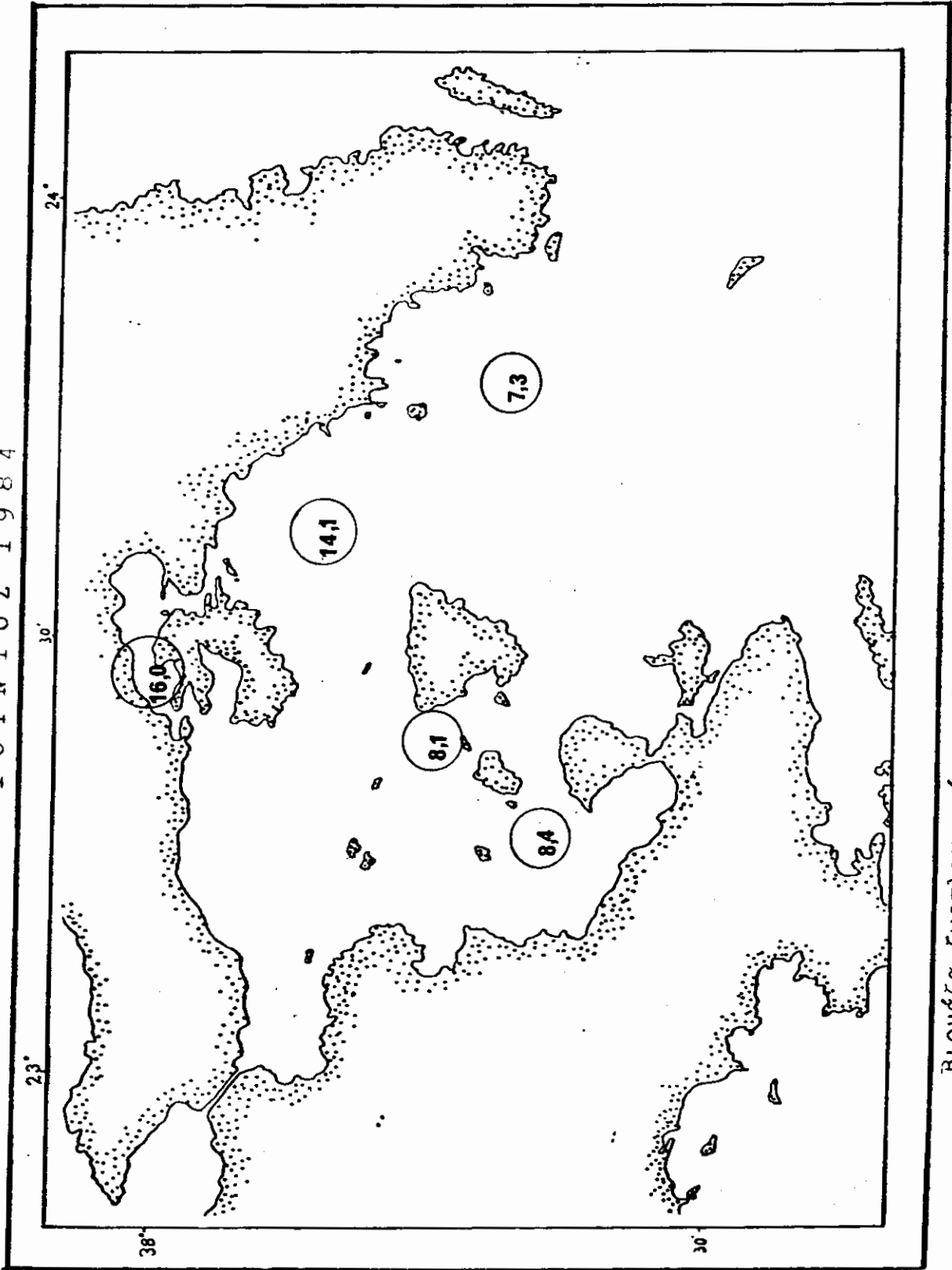
βιομάζα ζωοπλαγκτού στο Σαρωνικό κλάση. Το μέγεθος των κύκλων είναι ανάλογο της ποσότητας σε μ/λ.

Μ Α Ι Ο Σ 1 9 8 4



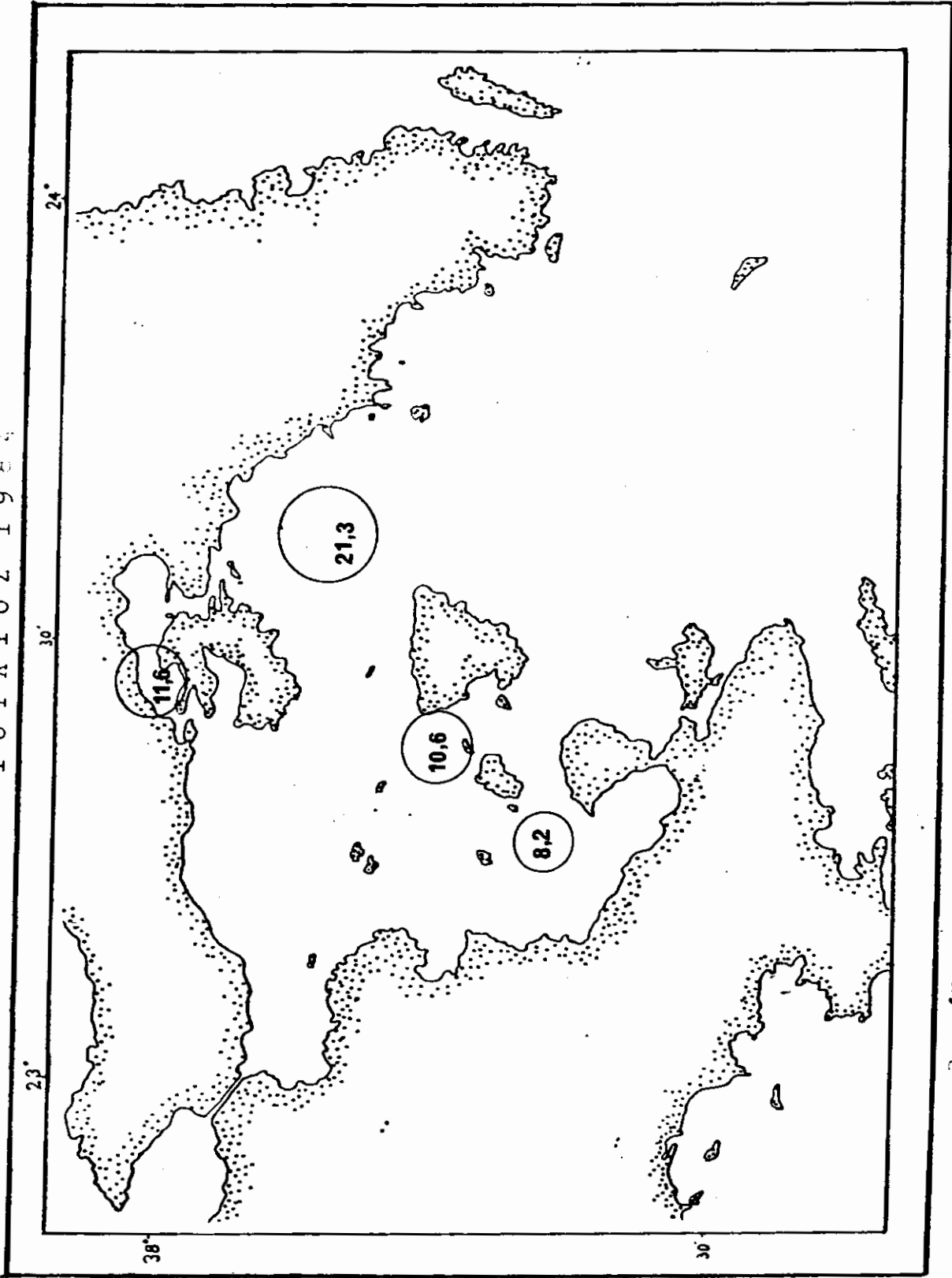
Βιομάζα ζωοπλαγκτού στο Σαρωνικό κόλπο. Το μέγεθος των κύκλων είναι ανάλογο της ποσότητας σε $1/3/μ.3$

ΙΟΥΝΙΟΣ 1984



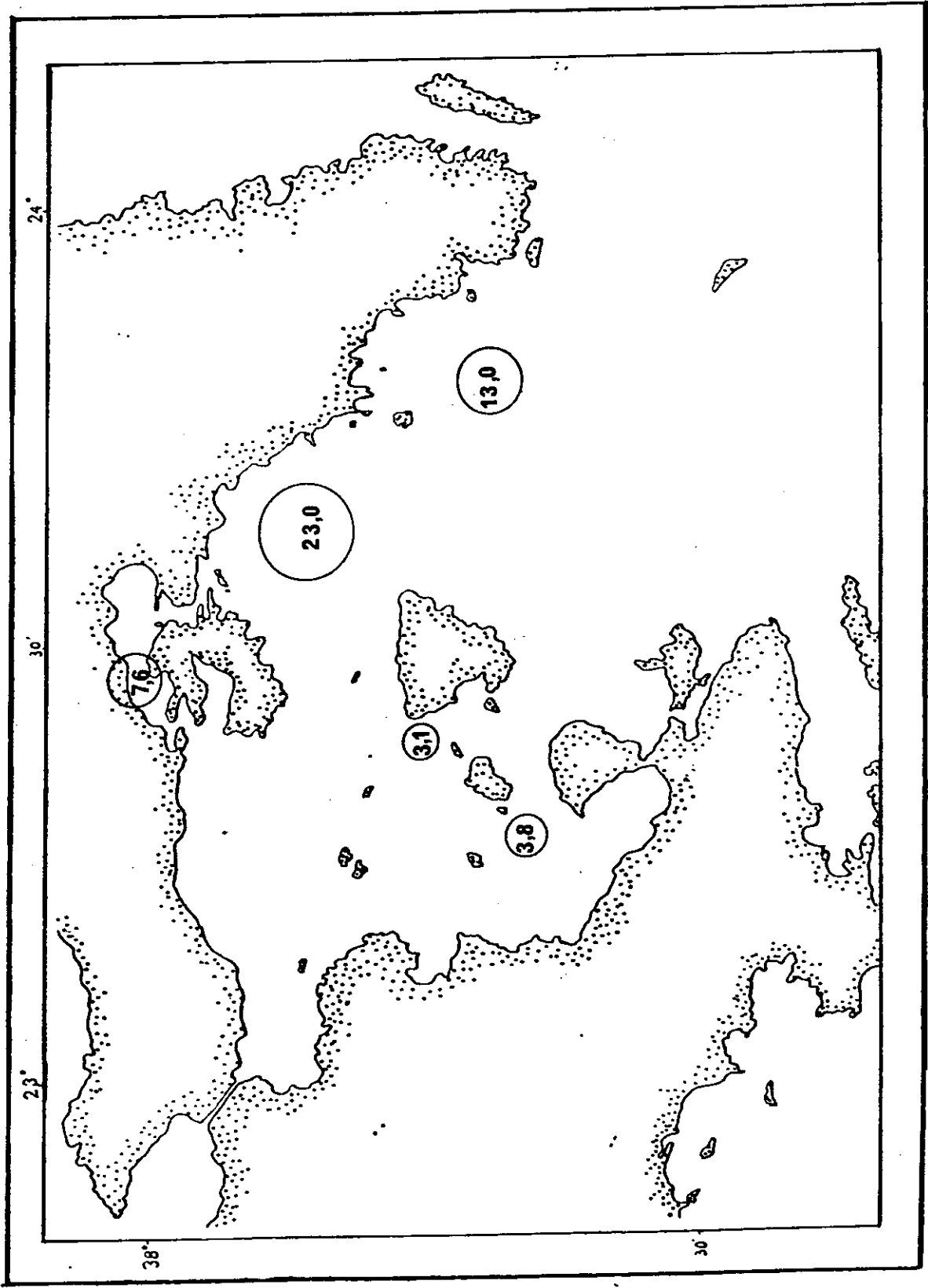
Βιομάζα ζωπλαγκτού στο Σαρωνικό κόλπο. Το μέγεθος των κύκλων
είναι ανάλογο της ποσότητας σε mg/m^3

ΙΟΥΛΙΟΣ 1984



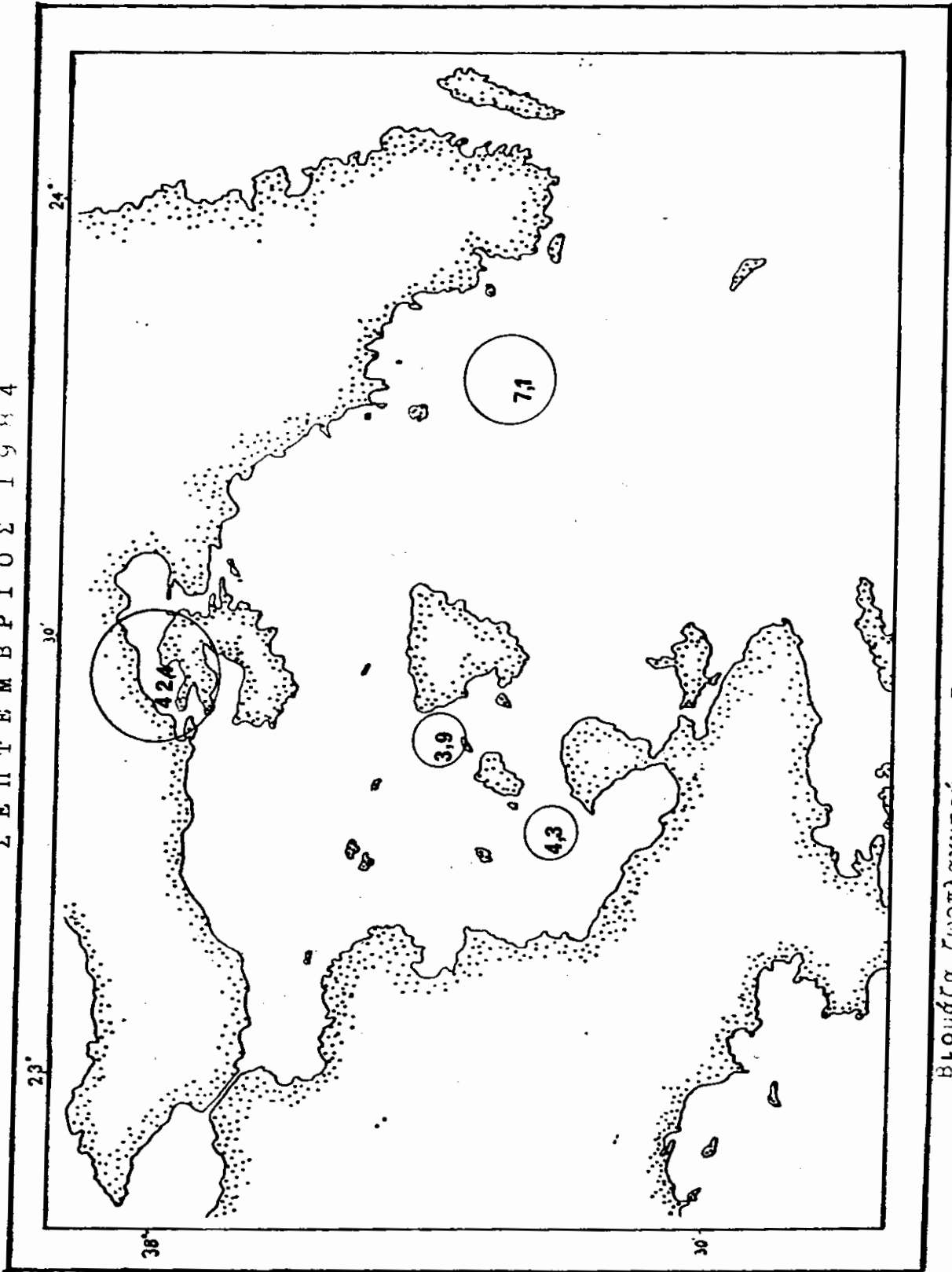
Βιομάζα ζωπλαγκτού στο Σαρωνικό κόλπο. Το μέγεθος των κύκλων είναι ανάλογο της ποσότητας σε MG/M².

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 1984



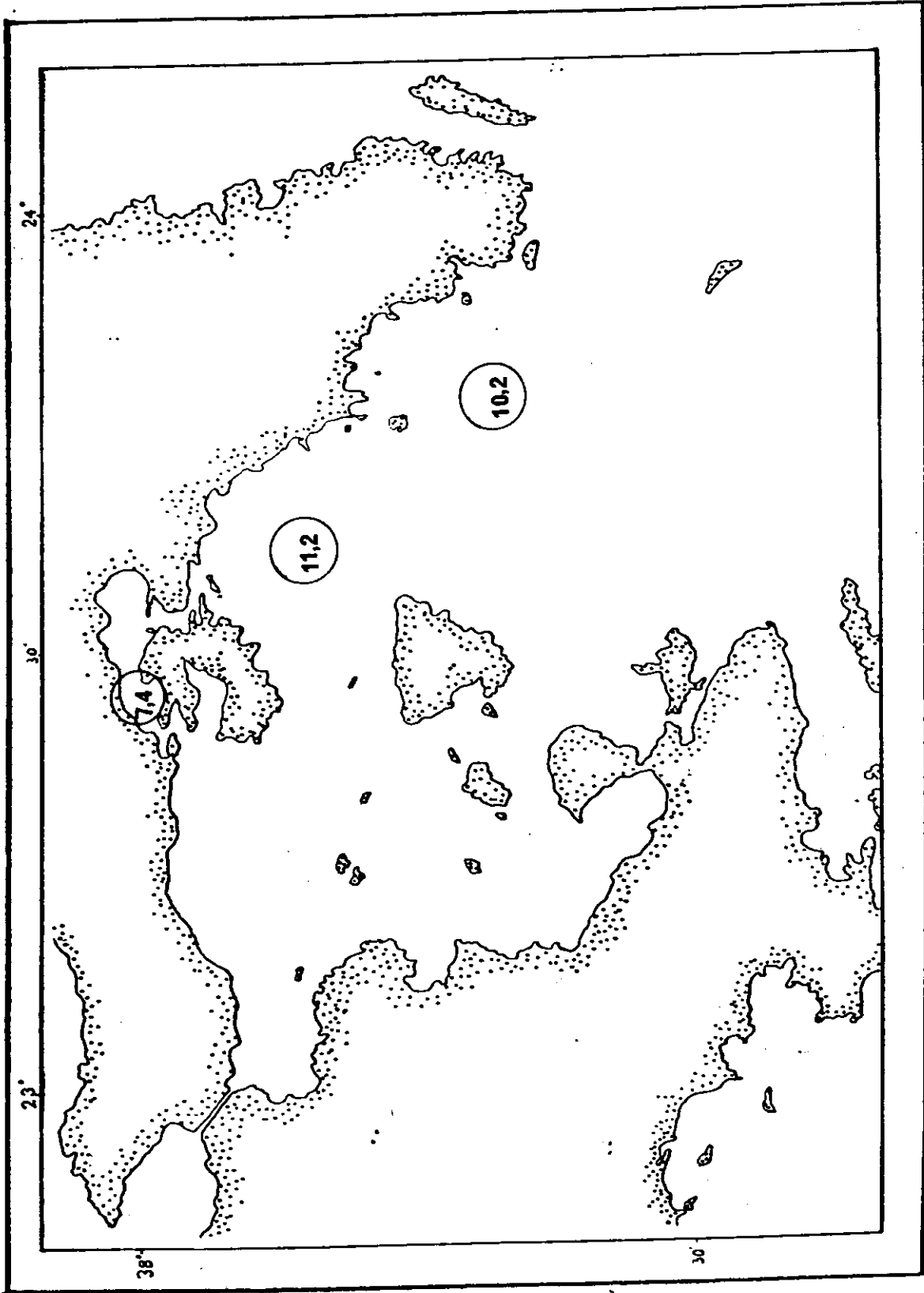
Βιομάζα ζωπλαγκτού στο Σαρωνικό κόλπο. Το μέγεθος των κύκλων είναι ανάλογο της ποσότητας σε kg/m^3 .

Σ Ε Π Τ Ε Μ Β Ρ Ι Ο Σ 1 9 8 4



Βιομάζα ζωοπλαγκτού στο Σαρωνικό κ.λπ. Το μέγεθος των κύκλων είναι ανάλογο της ποσότητας σε mg/m^3

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1984



Βιομάζα ζωοπλαγκτού στο λαρωνικό κόλπο. Το μέγεθος των κύλων
είναι ανάλογο της ποσότητας σε MG/μ².

Για τον Μάιο έχουμε περιορισμένα δεδομένα, μόνο για τους σταθμούς I και 4^ο και στους δύο όμως παρατηρείται σαφής μείωση της βιομάζας σε ποσοστά 80% και 60% αντίστοιχα^ο θεωρούμε έτσι ότι υπάρχει κάμψη στην τιμή της βιομάζας. Τον Ιούνιο παρατηρείται αύξηση για τους δύο προηγούμενους σταθμούς και στους υπόλοιπους τιμές μικρότερες από εκείνες του Απριλλίου, που όμως μπορούμε να θεωρήσουμε σαν σημείο ανόδου, σύμφωνα με αυτά που ισχύουν για τους σταθμούς I και 4 κατά τον Μάιο. Τον Ιούλιο συνεχίζεται μία ομαλή κατάσταση με μικρή μείωση για τον σταθμό I, που γίνεται εντονότερη τον Αύγουστο, πιθανόν λόγω της παρουσίας άφθονων μεδουσών. Τον Αύγουστο υπάρχει μείωση της βιομάζας και στους σταθμούς 7 και 8.

Τον Σεπτέμβριο παρατηρείται μία αύξηση ανάλογη με εκείνης του Απριλλίου, σε όλους τους σταθμούς, ενώ τον Οκτώβριο παρατηρείται μια χαρακτηριστική μείωση. Γενικά υπάρχει ένα ανοιξιάτικο BLOOM τον Απρίλιο και ένα φθινοπωρινό τον Σεπτέμβριο κοινό για όλους τους σταθμούς, ενώ κατά τους καλοκαιρινούς μήνες παρουσιάζεται μία κατάσταση σταθερότητας τοπικά. Για τον σταθμό I υπάρχει επιπλέον μια μεγάλη τιμή για τον Ιανουάριο 1984.

Μετρήσεις της βιομάζας του ζωοπλαγκτού του Σαρωνικού κόλπου έχουν γίνει κατά καιρούς από το 1973 μέχρι το 1975 (Γιαννόπουλος, 1978) αλλά αναφέρονται σε δείγματα που συλλέχθηκαν με κάθετη σύρση από τον πυθμένα μέχρι την επιφάνεια. Σ' αυτό πιθανόν να οφείλεται η διαφορά που υπάρχει μεταξύ των τιμών των δειγματοληψιών 1973-75 και των δειγματοληψιών του 1984. Οι τιμές βιομάζας κατά το 1984 ήταν μεγαλύτερες από αυτές των προηγούμενων χρόνων για όλους τους σταθμούς. Η διαφοροποίηση όμως των σταθμών μεταξύ τους αναφέρεται και από τον παραπάνω συγγραφέα.

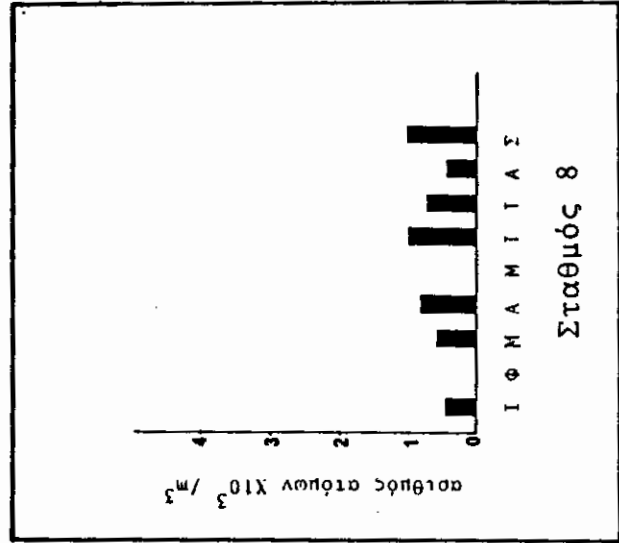
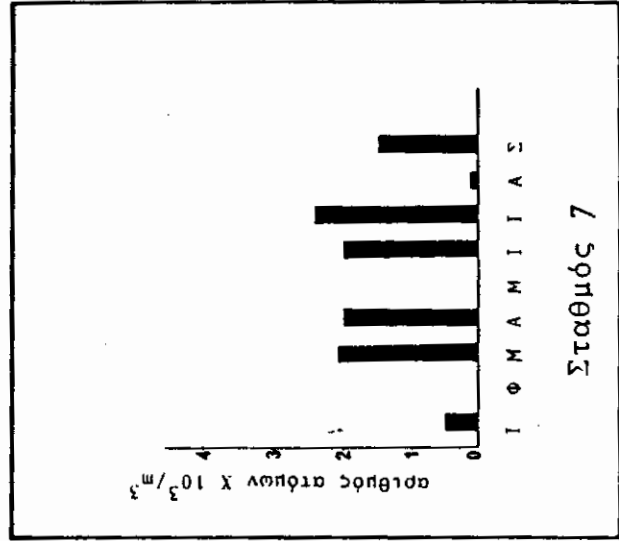
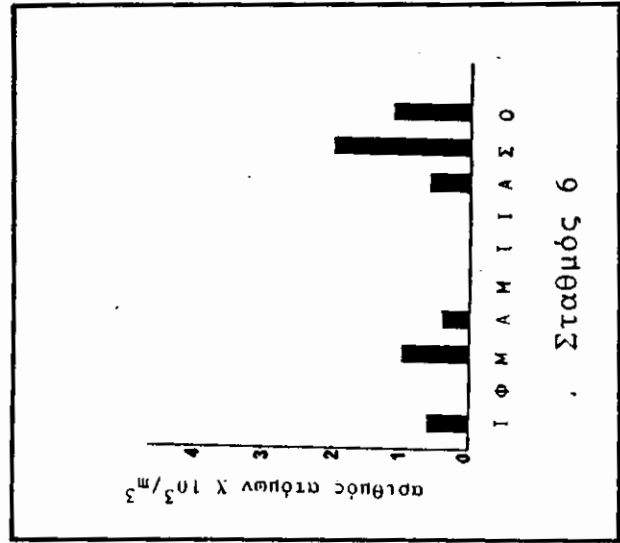
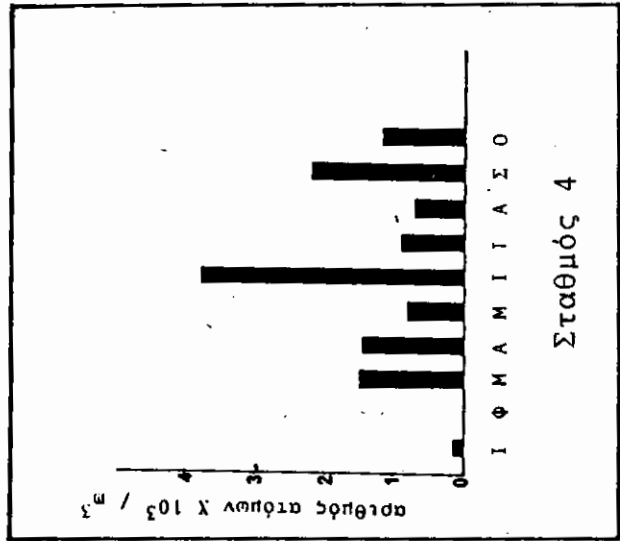
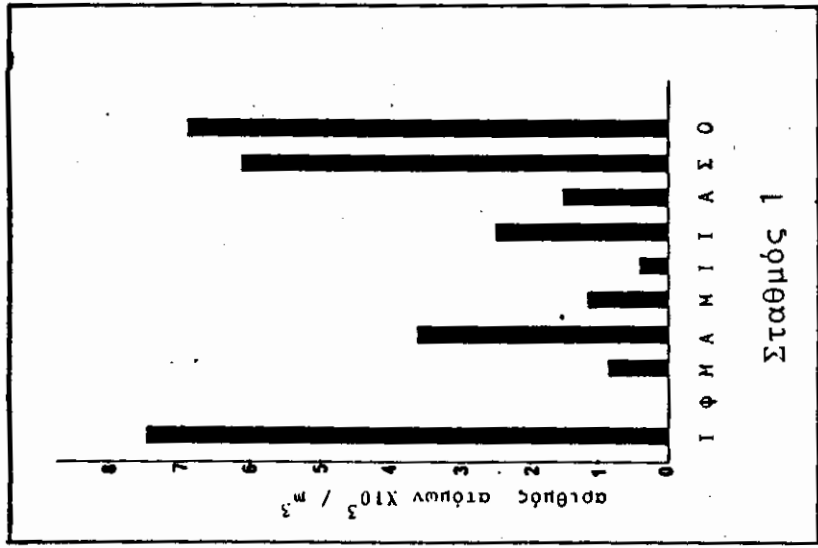
Οι τιμές της ποσότητας του ζωοπλαγκτού, εκφρασμένης σε αριθμό ατόμων ανά μ^3 , δίνονται στον Πίνακα II. Με βάση τις τιμές αυτές η εικόνα της κατανομής του ζωοπλαγκτού δίνεται στο σχήμα I. Παρατηρείται γενικά μια διαφοροποίηση των σταθμών μεταξύ τους, όπως και στη βιομάζα. Δηλαδή ο σταθμός I είναι πολύ εύτροφος, ακολουθεί ο σταθμός 4, μετά ο 7 και τέλος οι σταθμοί 6 και 8 που κυμαίνονται στα ίδια περίπου επίπεδα. Οι πέντε αυτοί σταθ-

Πίνακας Ι. Κατανομή της βιομάζας του ζωοπλαγκτού ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), το 1984.

Μήνες Σταθμοί	I	M	A	M	I	I	A	Σ	O
1	100,8	121,1	30,2	5,7	16,0	11,5	7,6	42,4	7,4
4	2,9	18,8	24,3	10,2	14,1	21,3	23,0		11,2
6	4,9	11,4	34,6		7,3		12,9	20,0	10,2
7	1,4	12,2	11,1		8,1	10,6	3,1	5,9	
8	2,9	3,4	14,9		8,4	8,2	3,8	7,3	

Πίνακας ΙΙ. Ποσοτική κατανομή του ζωοπλαγκτού (άτομα/ m^3), το 1984.

Μήνες Σταθμοί	I	M	A	M	I	I	A	Σ	O
1	7465	850	3600	1162	399	2518	1434	6115	6894
4	147	1502	-	801	3782	896	682	2215	1138
6	627	981	400				619	1985	639
7	527	2071	2000		2003	2400	129	1520	
8	454	586	826		1012	725	457	1046	



Σχ.1: Διακύμανση της ποσότητας ζωοπλαγκτού(αα/ m^3) στο Σαρωνικό κόλπο

μοί διαφοροποιούνται και ως προς τις μηνιαίες διακυμάνσεις. Παρατηρήθηκαν μεγάλες διαφορές μεταξύ των μηνιαίων δειγμάτων στο σταθμό I και μικρότερες στους υπόλοιπους σταθμούς. Οι μεγαλύτερες τιμές του αριθμού των ατόμων ανά μ^3 στο σταθμό I τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο, Σεπτέμβριο και Οκτώβριο θα πρέπει να οφείλονται στην έντονη παρουσία Κλαδοκεραιωτών τα οποία έχουν μικρό βάρος και γι' αυτό και οι αντίστοιχες τιμές της βιομάζας είναι πιο χαμηλές. Το δείγμα που συλλέχθηκε τον Οκτώβριο του 1984 ήταν πλούσιο σε Κλαδοκεραιωτά και σε Κωπήποδα σε αποσύνθεση, πράγμα που αύξησε μεν τον αριθμό ατόμων ανά μ^3 αλλά έδωσε πολύ μικρή τιμή βιομάζας.

Στον κόλπο της Ελευσίνας έχουν αναφερθεί μεγαλύτερες τιμές αριθ. ατόμων ανά μ^3 κατά μία τάξη μεγέθους (MORAΙΤΟΥ-ΑΡΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ & ΙΓΝΑΤΙΑΔΕΣ, 1980) για την χρονική περίοδο του Ιουλίου 1977- Ιουλίου 1978. Η διαφορά αυτή θα πρέπει να οφείλεται στην χρησιμοποίηση διχτύου με μικρότερο μάτι (180 μ) που συλλέγει και τους μικρότερους οργανισμούς.

Στο σταθμό 4 οι μεταβολές του αριθμού των ατόμων ανά μ^3 τους καλοκαιρινούς μήνες, διαφέρουν απ' αυτές της βιομάζας, πιθανόν λόγω της διαφορετικής σύνθεσης των δειγμάτων. Το δείγμα του Ιουνίου ήταν πλούσιο σε κλαδοκεραιωτά που έχουν μικρό βάρος ενώ τα δείγματα Ιουλίου και Αυγούστου ήταν πλούσια σε Ακανθόζωα που δεν καταμετρήθηκαν μεν αλλά συμμετέχουν σημαντικά στην τιμή της βιομάζας. Εκτός από το μέγιστο ζωοπλαγκτού του Ιουνίου που αναφέρθηκε παραπάνω, παρατηρούνται και δύο μέγιστα, την άνοιξη (Μάρτιος-Απρίλιος) και το φθινόπωρο (Σεπτέμβριος), που ανταποκρίνονται στην τυπική εποχιακή διακύμανση του ζωοπλαγκτού.

Η μικρή ποσότητα του αριθμού των ατόμων στο σταθμό 6 τον Απρίλιο αντιστοιχεί σε μεγάλη τιμή βιομάζας και οφείλεται μάλλον στην παρουσία μεγάλων και βαριών ατόμων, όπως τα μεγάλα Κωπήποδα και οι προνύμφες των καρκίνοειδών. Οι μεγαλύτερες τιμές παρατηρούνται και εδώ την άνοιξη και το φθινόπωρο.

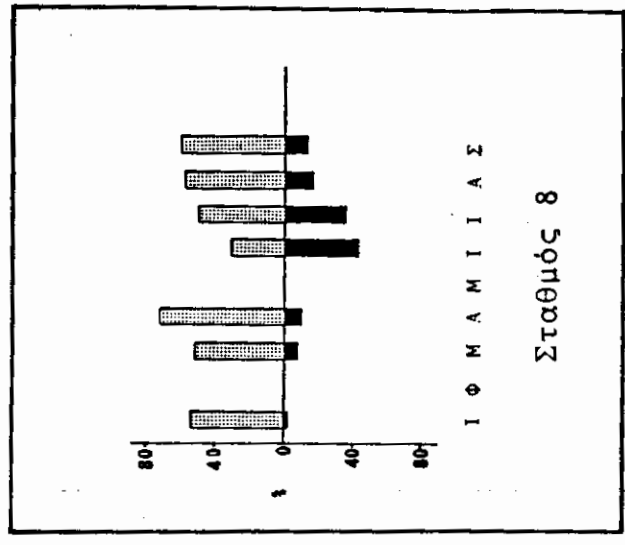
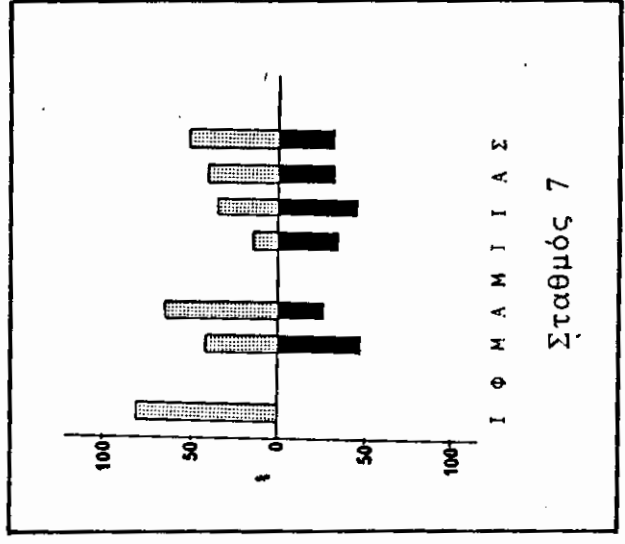
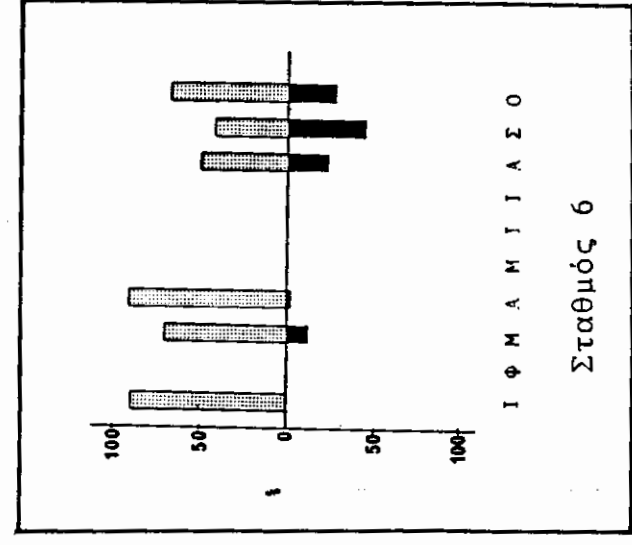
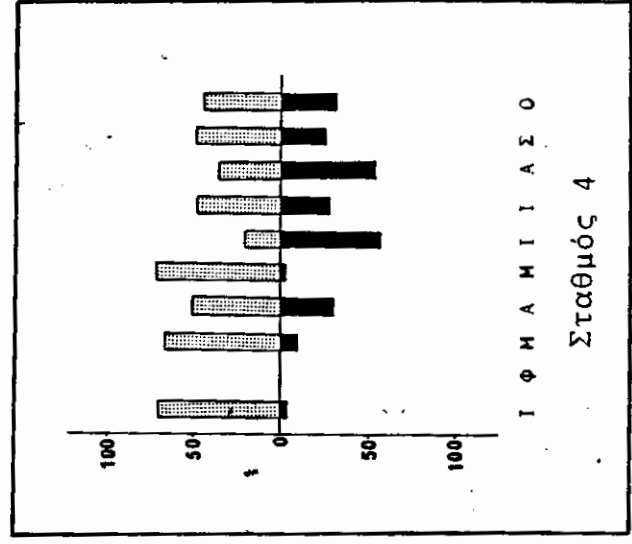
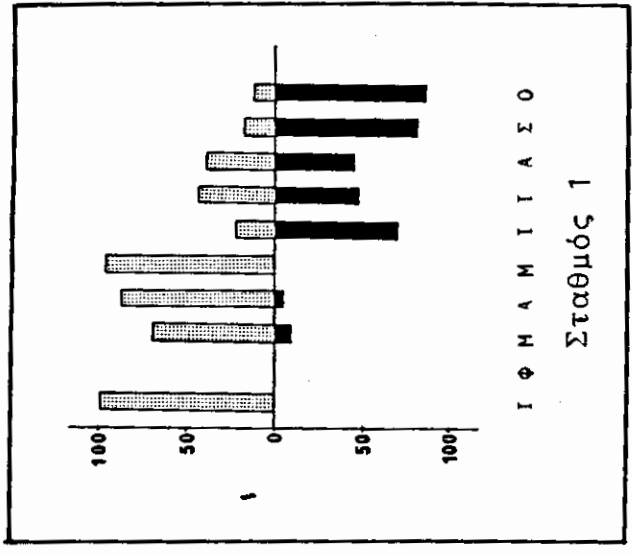
Στο σταθμό 7 (βάθος περίπου 20 μέτρα) αντιστοιχούν μεγάλες τιμές αριθμού ατόμων ανά μ^3 στις μηνιαίες τιμές της βιομάζας και αυτό οφείλεται στην σύνθεση της βιοκοινωνίας. Εκτός από τον Ιανουάριο, τα Κωπήποδα είναι λιγότερα απ' ότι στους άλλους σταθμούς ενώ είναι περισσότερο τα Κλαδοκεραιωτά και οι Κωπηλάτες ομάδες με ζώα μικρού σχετικά βάρους.

Στο σταθμό 8 οι διακυμάνσεις του αριθμού των ατόμων ανά μ^3 είναι παράλληλες μ'αυτές της βιομάζας εκτός από το δείγμα του Απριλίου, όπου βρέθηκαν πολλά Ακανθόζωα που δεν έχουν ακόμα προσμετρηθεί.

3.2.4.2. Ποιοτική Σύθεση

Στους Πίνακες III, IV, V, VI και VII δίνεται η συχνότητα παρουσίας κάθε ομάδας στο ζωπλαγκτό, σε κάθε σταθμό και για όλους τους μήνες. Από τους Πίνακες αυτούς φαίνεται ότι οι επικρατέστερες ομάδες σ'όλους τους σταθμούς και σ'όλο τον χρόνο είναι τα Κωπήποδα και τα Κλαδοκεραιωτά. Η συχνότητα παρουσίας τους όμως διαφοροποιείται και στο χώρο και στο χρόνο. Τα Κωπήποδα επικρατούν κυρίως από τον Ιανουάριο μέχρι τον Μάιο, ενώ τα Κλαδοκεραιωτά από τον Ιούνιο μέχρι τον Οκτώβριο. Οι μεταβολές των δύο ομάδων είναι συμπληρωματικές (αύξηση των Κωπηπόδων συνοδεύεται από μείωση των Κλαδοκεραιωτών και αντίστροφα), σ'όλους τους σταθμούς (Σχήματα 2 και 3). Αυτή η συμπληρωματικότητα έχει παρατηρηθεί τόσο στον Ν. Ευβοϊκό (SIOKOU-FRANGOU ET AL) όσο και στο στενό της Μυτιλήνης (Σιώκου & Αναγνωστάκη, 1984) και πιθανόν η μία ομάδα αντικαθιστά την άλλη στον ίδιο οικολογικό θώκο.

Στο σταθμό I τα Κωπήποδα και τα Κλαδοκεραιωτά αντιπροσωπεύουν το 78% μέχρι το 99,5% του ζωπλαγκτού σ'όλους τους μήνες. Από τον Ιανουάριο μέχρι τον Μάιο, το ζωπλαγκτό αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από κωπηποδήτες και ενήλικα άτομα του κωπήποδου ACARTIA CLAUSI. Τον Ιούνιο η όψη της βιοκοινωνίας αλλάζει ριζικά με την έντονη παρουσία του κλαδοκεραιωτού PENILIA AVIROSTRIS. Τους επόμενους καλοκαιρινούς μήνες το ποσοστό των Κλαδοκεραιωτών P. AVIROSTRIS και EVADNE TERGESTINA μειώνεται λίγο και αυξάνεται πάλι σημαντικά το φθινόπωρο. Τους μήνες αυτούς τα Κωπήποδα είναι λιγότερα με επικρατούν είδος το A. CLAUSI. Στον κόλπο της Ελευσίνας λοιπόν η βιοκοινωνία του ζωπλαγκτού έχει δύο εποχιακές όψεις μια ψυχρή και μία θερμή. Σε μελέτη του ζωπλαγκτού της ευρύτερης περιοχής οι MORAITOU-APOSTOLOPOULOU & IGNATIADES (1980) αναφέρουν ότι το κωπήποδο OITHONA NANA ήταν αφθονώτερο απ'ότι το A. CLAUSI. Η αφθονία αυτή του μικρού αυτού κωπηπόδου δικαιολογήθηκε από το μικρό άνοιγμα διχτυού που χρησιμοποιήθηκε (MORAITOU-APOSTOLOPOULOU 1981).

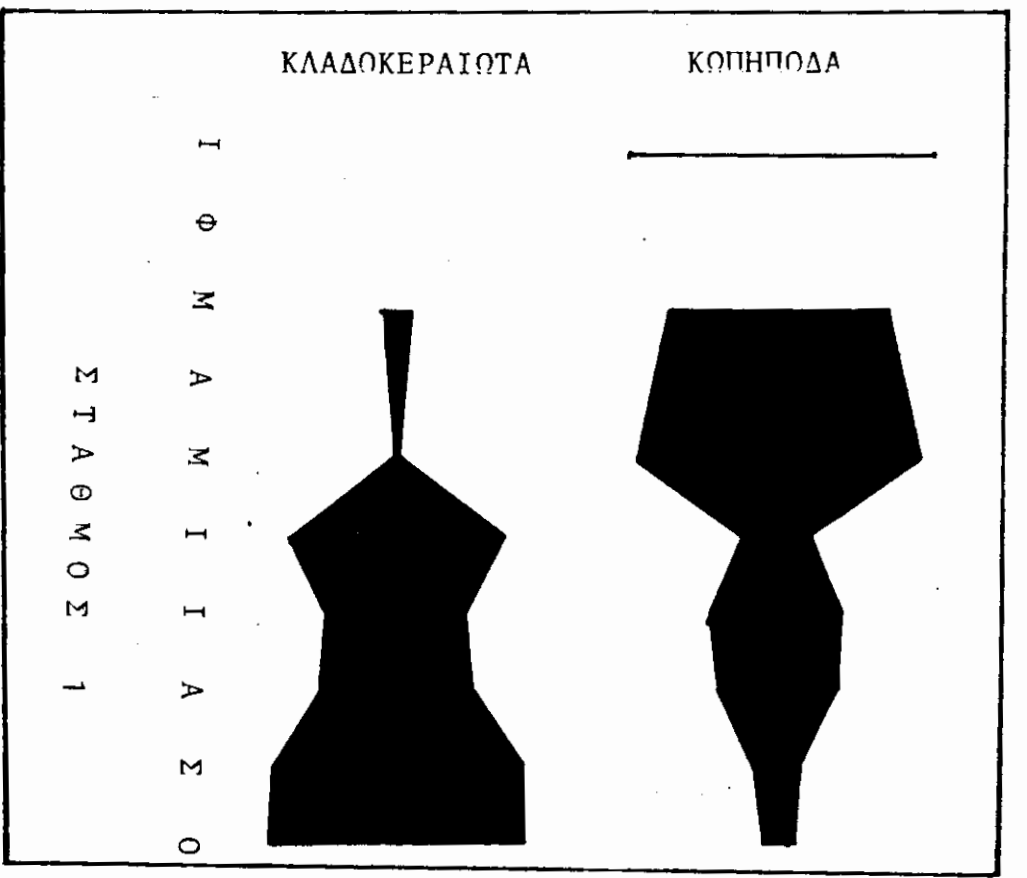
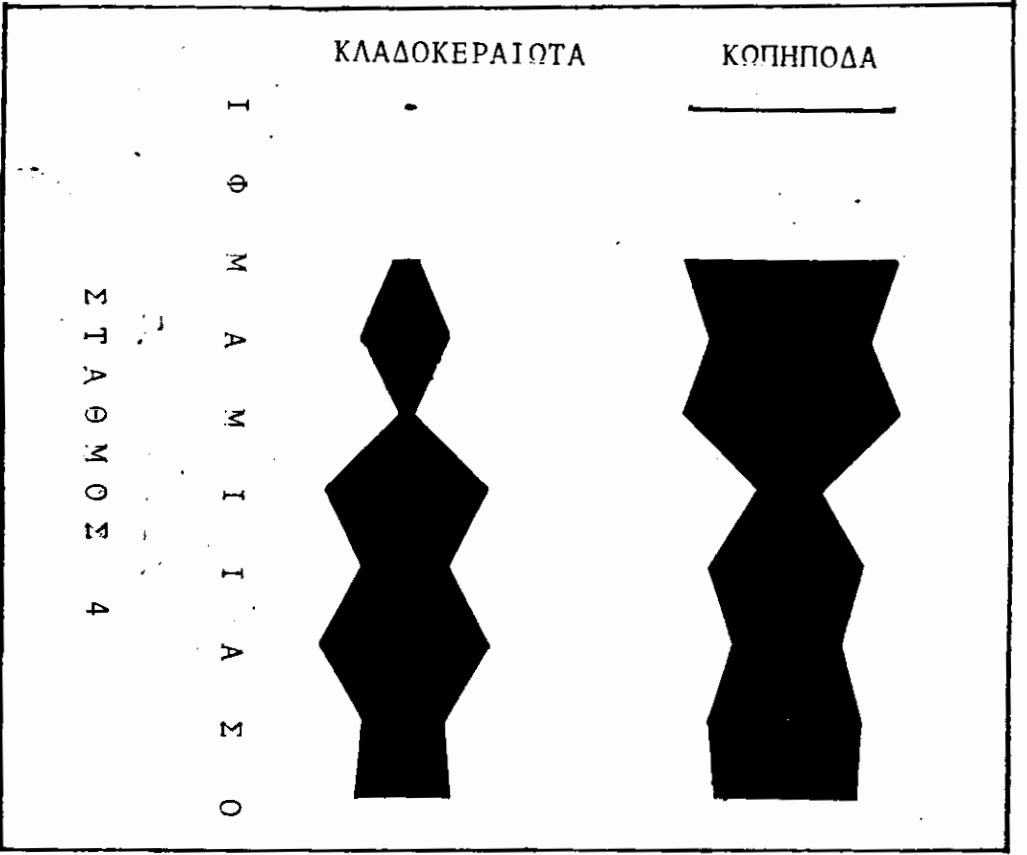


Σχ.2. Διακύμανση της συχνότητας παρουσίας των Κωληπόδων και των Κλαδοκεραιών.

■ ΚΩΛΗΠΟΔΑ

■ ΚΛΑΔΟΚΕΡΑΙΩΤΑ

Σχ. 3 Διακύμανση της συχνότητας παρουσίας των Κλαδοκεραιωτών και των Κοπηπόδων



100%

Πίνακας III. Συχνότητα παρουσίας (%) των ταξινομικών ομάδων στο ζωοπλαγκτό, στο σταθμό I.

ΜΗΝΕΣ	I	M	A	M	I	I	A	Σ	O
SIPHONOPHORA	-	2,5	6,1	-	-	-	0,1	-	-
NECUSAE	0,0	-	0,1	0,0	-	0,0	0,2	-	-
CHAETOGNATHA	-	0,8	0,4	0,0	-	20,5	1,4	-	-
CLADOCERA	0,2	9,7	4,9	0,4	70,0	48,6	50,1	82,4	86,6
COPEPODA	99,7	68,2	87,0	97,0	23,4	44,6	39,6	17,4	13,2
MOLLUSCA	0,0	1,3	1,3	0,1	1,9	1,0	0,4	-	-
APPENDICULARIA	-	0,9	0,2	0,0	1,0	1,1	5,3	0,0	-
OLIOLIDAE	-	4,5	0,2	-	-	0,9	0,8	-	-
SALPIDAE	-	0,1	0,2	-	-	-	-	-	-
LAR. CRUSTACEA	0,1	0,7	3,5	2,1	3,0	1,0	1,8	0,1	0,0
LAR. CIRRIPEDA	-	-	-	-	0,2	0,1	0,0	-	0,0
LAR. POLYCHAETA	0,1	0,3	1,4	-	0,7	0,1	0,0	0,1	0,0
LAR. ECHINODERMATA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ICHTHYOPLANKTON	-	0,4	0,4	0,3	0,2	0,5	0,4	0,1	-

Πίνακας IV. Συχνότητα παρουσίας (%) των ταξινομικών ομάδων στο ζωοπλαγκτό, στο σταθμό 4.

ΜΗΝΕΣ	Ι	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο
SIPHONOPHORA	5,1	2,5	-	0,3	0,4	0,4	0,5	-	0,1
MEUSAE	-	-	-	0,1	-	1,6	0,1	0,4	0,2
CHAETOGNATHA	1,1	0,8	0,1	0,8	1,4	1,8	0,3	1,2	2,5
CLADOCERA	3,2	9,7	29,8	3,4	57,7	28,2	55,7	25,9	31,8
COPEPODA	72,9	68,2	52,5	72,9	19,5	49,1	35,8	49,2	45,2
MOLLUSCA	0,1	1,3	0,2	0,9	-	0,4	-	0,5	4,0
APPENDICULARIA	13,6	10,4	5,8	14,8	16,9	13,5	5,5	5,2	1,6
DOLIGIDAE	0,7	4,5	4,5	5,0	3,7	3,9	1,8	16,6	11,9
SALPIDAE	-	0,1	1,7	0,4	-	-	-	-	-
LAR.CRUSTACEA	2,3	0,7	4,0	5,0	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6
LAR.CIRRIPEDA	0,2	-	-	-	-	-	-	-	1,2
LAR.POLYCHAETA	0,4	0,3	-	0,0	-	-	-	0,2	0,2
LAR.ECHINODERMATA	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,4
ICHTHYOPLANKTON	0,5	0,4	1,5	1,0	-	0,9	-	0,2	0,2

Πίνακας V . Συχνότητα παρουσίας (%) των ταξινομικών ομάδων στο ζωοπλαγκτό , στο σταθμό 6.

ΜΗΝΕΣ	Ι	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο
SIPHONOPHORA	1,4	2,1	2,0				5,5	-	1,5
CEPHALOPODA	0,0	0,1	0,2				0,2	0,1	0,1
PLUTEUS LARVAE	4,7	5,5	3,2				4,1	0,1	2,6
CLADOCERA	0,5	7,0	2,3				21,9	43,5	15,9
COPEPODA	90,3	67,0	86,2				53,0	44,4	70,2
MOLLUSCA	0,0	0,9	1,0				6,1	1,2	3,9
APPENDICULARIA	1,6	15,0	1,7				2,4	0,7	1,3
LIOLIDAE	0,2	0,6	0,2				0,6	9,7	1,6
SALPINE	0,1	0,1	6,0				0,1	-	1,0
LAR.CRUSTACEA	0,7	1,0	2,8				0,5	0,1	0,6
LAR.CIRRIPEDA	-	-	-				-	-	-
LAR.POLYCHAETA	0,4	0,5	-				0,6	-	0,0
LAR.ECHINODERMATA	-	-	-				-	-	1,4
ICHTHIOPLANKTON	0,2	0,2	0,1				5,2	0,2	0,5

Πίνακας VI. Συχνότητα παρουσίας (%) των ταξινομικών ομάδων στο ζωοπλαγκτό, στο σταθμό 7.

ΜΗΝΕΣ	Ι	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Ε	Ο
SIPHONOPHORA	1,8	27,0	0,8		0,5	0,4	0,8	-	
MEUSAE	0,1	-	-		-	1,0	-	0,1	
CHAETOGELATA	0,8	0,5	0,5		0,1	0,6	0,6	1,6	
CLADOCERA	-	46,8	26,7		34,1	45,3	31,4	30,8	
COPEPODA	88,2	41,7	65,6		15,2	34,2	40,3	51,5	
MOLLUSCA	0,1	0,8			-	1,0	2,1	1,1	
APPENDICULARIA	15,6	4,0	3,4		45,2	-	18,9	7,5	
DOLIOLIDAE	0,4	2,9	2,3		4,0	3,2	2,4	5,9	
SALPICAE	-	0,3	0,0		-	-	-	-	
LAR.CRUSTASEA	0,6	0,3	0,6		1,0	0,2	1,9	1,3	
LAR.CIRRIPEDA	-	-	-		-	-	-	-	
LAR.POLYCHAETA	0,2	0,1	-		-	-	-	-	
LAR.ECHINODERMATA	0,2	-	-		-	-	-	-	
ICHTHYOPLANKTON	0,0	0,1	0,2		-	0,4	1,7	0,2	

Πίνακας VII. Συχνότητα παρουσίας (%) των ταξινομικών ομάδων στο ζωοπλαγκτό, στο σταθμό 8.

ΜΗΝΟΣ	Ι	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο
SIPHONOPHORA	1,7	4,3	0,3		1,1	1,9	2,8	0,5	
CEPHALOPODA	0,1	-	0,0		1,9	1,1	0,3	0,3	
CHAETOGNATHA	3,2	3,9	0,6		2,1	1,9	5,4	1,4	
CLEUDOCERA	2,0	7,8	10,3		41,6	35,7	16,7	14,6	
COPEPODA	74,5	72,8	72,0		31,4	48,5	58,3	60,3	
MOLLUSCA	0,1	1,0	-		3,8	0,8	0,8	2,8	
APPENDICULARIA	16,8	6,0	10,5		12,6	8,6	10,7	8,7	
PHYLICIDAE	0,3	2,1	1,8		3,8	0,1	2,8	10,5	
SALICIDAE	0,9	0,3	-		-	-	-	-	
LAR. CRUSTACEA	0,2	1,3	4,5		10,5	0,7	0,8	0,9	
LAR. CIRRIPEDA	-	-	-		-	-	-	-	
LAR. POLYCHAETA	0,2	8,5	-		-	-	-	-	
LAR. ECHINODERMATA	0,1	-			-	-	-	-	
ICHTHYOPLANKTON	-	0,1	0,1		1,2	1,1	1,3	-	

Οι άλλες ομάδες συμμετέχουν με μικρά ποσοστά στη δομή της βιοκοινωνίας, εμφανίζοντας ένα υπολογίσιμο ποσοστό παρουσίας μόνο ένα μήνα. Έτσι στον κόλπο της Βλευσίνας οι προνύμφες καρκινοειδών αποτελούν το 3,5% του ζωπλαγκτού τον Απρίλιο, τα Χαιτόγναθα το 20% τον Ιούλιο και οι Κωπηλάτες το 5% τον Αυγούστο.

Γενικά το ζωπλαγκτό είναι πολύ πλούσιο σε ποσότητα μερικούς μήνες του χρόνου, με έντονες διακυμάνσεις της βιομάζας του και φτωχό σε είδη μέχρι σημείου παρουσίας ενός μόνο είδους ορισμένων μήνες. Τα επικρατούντα είδη στην περιοχή θεωρούνται σαν είδη ανθεκτικά στην ρύπανση.

Στο σταθμό 4 τα Κωπήποδα κυμαίνονταν από 19% μέχρι 80% με μέγιστο τον Απρίλιο, ενώ τα Κλαδοκεραιωτά από 3% μέχρι 58% με μέγιστο τον Ιούνιο. Τον Ιανουάριο επικρατούν τα Κωπήποδα *OITHONA PLUMIFERA* και *CLAUSOCALANUS FURCATUS*. Το κλαδοκεραιωτό *EVADNE NORDMANNI* επικρατεί τον Μάρτιο μαζί με τον κωπηλάτη *FRITILLARIA PELLUCIDA* και το κωπήποδο *CTENOCALANUS VANUS*. Τον Απρίλιο το *E. NORDMANNI* εξακολουθεί να αφθονεί ενώ εμφανίζεται σε σημαντικό αριθμό το κωπήποδο *CENTROPAGES TYPICUS* που συνεχίζει την παρουσία του και τον Μάιο. Τον ίδιο μήνα αφθονούν τα Ακανθόζωα και τα κωπήποδα *ONCAEA MEDIA* και *C. VANUS*. Η όψη της βιοκοινωνίας αλλάζει τελείως τους καλοκαιρινούς μήνες (Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο) με την αφθονία του κλαδοκεραιωτού *P. AVIROSTRIS*. Το ίδιο είδος εξακολουθεί να αφθονεί το φθινόπωρο (Σεπτέμβριο και Οκτώβριο) μαζί με άλλα δύο είδη κλαδοκεραιωτών *EVADNE TERGESTINA* και *EVADNE SPINIFERA* και τα κωπήποδα *C. FURCATUS* και *O. MEDIA*. Σ' όλη την διάρκεια του χρόνου τα επικρατούντα είδη είναι κωπήποδα και κλαδοκεραιωτά. Από τις άλλες ομάδες, οι Κωπηλάτες συμμετέχουν αρκετά στη δομή της βιοκοινωνίας το χειμώνα και το καλοκαίρι (μέγιστο 17% τον Ιούνιο) και λιγότερο την άνοιξη και το φθινόπωρο (ελάχιστο 1,6% τον Οκτώβριο). Συγγενική ομάδα με τους κωπηλάτες, τα Βυτιοειδή κυμαίνονται από 0,7% τον Ιανουάριο μέχρι 16,6% τον Σεπτέμβριο και είναι περισσότερα την άνοιξη και το φθινόπωρο. Τέλος οι προνύμφες καρκινοειδών παρουσιάζουν αυξημένο ποσοστό τον Απρίλιο και τον Μάιο. Στην περιοχή αυτή λοιπόν που βρίσκεται σχετικά κοντά στην έξοδο του αγωγού των αποβλήτων της Αθήνας, το ζωπλαγκτό είναι πιο άφθονο απ' ότι στους άλλους σταθμούς του Σαρωνικού, και με αρκετή ποικιλία ειδών και ομάδων.

Πιο νοτιοανατολικά, στο σταθμό 6, τα Κωπήποδα είναι πάντα η επικρατέστερη ομάδα με μεγάλα ποσοστά τον χειμώνα ενώ η παρουσία των Κλαδοκεραιωτών, αν και είναι σημαντική το καλοκαίρι, δεν ξεπερνά το ποσοστό των Κωπηπόδων. Τον Ιανουάριο επικρατούν τα C. VANUS, O. PLUMIFERA και C. FURCATUS ενώ τον Μάρτιο εμφανίζονται σε σημαντικό ποσοστό το κλαδοκεραιωτό E. NORDMANNI και ο κωπηλάτης F. PELLUCIDA. Την άνοιξη αφθονούν τα C. TYPICUS και C. ARCUICORNIS. Η όψη της βιοκοινωνίας αλλάζει το καλοκαίρι και το φθινόπωρο με την αφθονία των κλαδοκεραιωτών E. SPINIFERA E. TERGESTINA και P. AVIROSTRIS και των κωπηπόδων C. FURCATUS και PARACALANUS PARVUS. Απ' τις άλλες ομάδες, τα Βυτιοειδή εμφανίζουν το μέγιστο της παρουσίας τους τον Σεπτέμβριο, οι Κωπηλάτες τον Μάρτιο και οι προνύμφες Καρκινοειδών τον Απρίλιο. Γενικά το ζωπλαγκτό στο Ν.Α. Σαρωνικό έχει νηριτικό χαρακτήρα και είναι ποσοτικά φτωχότερο απ' ότι στους σταθμούς 1 και 4.

Στη δυτική πλευρά του Σαρωνικού κόλπου, ο σταθμός 7 είναι σχετικά ρηχός με αποτέλεσμα την διαφορετική δομή της βιοκοινωνίας σε σχέση με τον προηγούμενο σταθμό 6. Τα κλαδοκεραιωτά είναι πιο άφθονα, ιδίως την άνοιξη, (μέγιστο 47% τον Μάρτιο), μιά και είναι είδη επιπελαγικά. Τα κωπήποδα εμφανίζουν το υψηλότερο ποσοστό παρουσίας τον Ιανουάριο (80%) με επικρατούντα είδη τα C. FURCATUS και O. PLUMIFERA. Από τον Μάρτιο και μετά επικρατούν τα κλαδοκεραιωτά E. NORDMANNI (άνοιξη), P. AVIROSTRIS (καλοκαίρι), E. SPINIFERA και E. TERGESTINA (καλοκαίρι-φθινόπωρο) και συνοδεύονται από τα κωπήποδα C. VANUS (Μάρτιο), P. PARVUS (Απρίλιο) και C. FURCATUS (Σεπτέμβριο). Οι κωπηλάτες συμμετέχουν αρκετά με ποσοστά που κυμαίνονται από 4% (Μάρτιο) μέχρι 45% (Ιούνιο), ενώ τα Βυτιοειδή είναι αρκετά το καλοκαίρι και το φθινόπωρο.

Στον κόλπο των Μεθάνων, ο σταθμός 8 χαρακτηρίζεται από το μεγάλο βάθος, αν και η δειγματοληψία του ζωπλαγκτού περιορίστηκε στο επιφανειακό στρώμα των 50 μέτρων. Σε μερικούς μήνες όμως έγινε κάθετη δειγματοληψία τα αποτελέσματα της οποίας θα παρουσιασθούν στην τελική έκθεση. Τον Ιανουάριο και τον Μάρτιο το ζωπλαγκτό είχε παρόμοια σύνθεση με τους σταθμούς 4, 6 και 7. Την άνοιξη επικρατούν τα E. NORDMANNI και C. TYPICUS, τον Ιούνιο το P. AVIROSTRIS, ενώ τους υπόλοιπους μήνες αφθονούν τα TEMORA STYLIFERA, C. FURCATUS και E. SPINIFERA. Όπως και στους σταθ-

μούς 6 και 7 τα Βυτιοειδή είναι περισσότερα τους ζεστούς μήνες ενώ οι προνύμφες καρκινοειδών εξακολουθούν να έχουν μεγάλο ποσοστό τον Απρίλιο, πράγμα που αναμενόταν, μια και την εποχή αυτή φαίνεται ότι πραγματοποιείται η αναπαραγωγή των περισσότερων καρκινοειδών, κυρίως Δεκάποδα, στο Σαρωνικό κόλπο. Οι Κωπηλάτες συμμετέχουν σημαντικά στη δομή της βιοκοινωνίας με μέγιστη παρουσία τον Ιανουάριο (17%). Γενικά το ζωπλαγκτό στο σταθμό αυτό είναι φτωχό σε ποσότητα και πλούσιο σε είδη, όπως σε ολιγότροφες περιοχές της Μεσογείου.

Συμπερασματικά λοιπόν φαίνεται ότι το ζωπλαγκτό είναι έντονα διαφοροποιημένο στο Σαρωνικό κόλπο και στον κόλπο της Ελευσίνας τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά. Στον κόλπο της Ελευσίνας μοιάζει με το ζωπλαγκτό από εύτροφες περιοχές, ενώ στους σταθμούς 6 και 8 εκδηλώνει τον ολιγότροφο χαρακτήρα τους. Στο σταθμό 4 το ζωπλαγκτό έχει ενδιαμέση όψη μεταξύ των δύο προηγούμενων περιοχών. Τέλος ο σταθμός 7 μοιάζει με τους σταθμούς 6 και 8 με κάποια ιδιαιτερότητα λόγω του μικρού του βάθους.

3.2.5. Βένθος (Δρ. Π. Παναγιωτίδης)

Η μελέτη του βένθους στο Σαρωνικό κόλπο στα πλαίσια του προγράμματος αυτού έχει σαν σκοπό τον εντοπισμό των παραγόντων του βένθους που μπορούν να επηρεάζουν τους πληθυσμούς των μεδουσών. Πρώτος στόχος υπήρξε η εξέταση της σχέσης των ειδών PELAGIA NOCTILUCA και AURELIA AURITA με το βένθος.

Το είδος P. NOCTILUCA λόγω του σαφούς πελαγικού χαρακτήρα του (TREGUBOFF & ROSE, 1954) δεν φαίνεται να παρουσιάζει εξάρτηση από το βένθος. Αντίθετα το είδος A. AURITA, λόγω του βενθικού του σταδίου που περιλαμβάνει στο βιολογικό του κύκλο (πολύποδες), επηρεάζεται άμεσα από τους βιολογικούς και αβιοτικούς παράγοντες του βένθους.

Η ύπαρξη ενός πυκνού, αυτόχθονα πληθυσμού του είδους A. AURITA στον κόλπο της Ελευσίνας είναι πιθανό να ευνοείται σε μεγάλο βαθμό από την αφθονία καταλλήλων βενθικών συνθηκών στην περιοχή. Πράγματι ένα μεγάλο μέρος των ακτών που περιβάλλουν τον κόλπο, ιδιαίτερα οι ακτές της Σαλαμίνας, είναι βραχώδεις, κατάλ-

ληλες για την εγκατάσταση πολυπόδων. Επι πλέον υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός τέχνητων υποστρωμάτων στα οποία περιλαμβάνονται λιμενοβραχίονες και 600 περίπου, μόνιμα αγκυροβολημένα πλοία τα ύφαλα των οποίων προσφέρουν μία εκτεταμένη περιοχή προσκόλλησης πολυπόδων.

Στον κόλπο της Ελευσίνας υπάρχει άφθονο εν αιωρήσει υλικό (μετρήσεις δίσκου SECCHI 5-7 μέτρα), πράγμα που ευνοεί την ανάπτυξη των πολυπόδων στο βυθό, Αντίθετα το γεγονός ότι στα 10 μέτρα η ένταση του φωτός είναι μειωμένη κατά 90% σε σύγκριση με τα επιφανειακά στρώματα οδηγεί στην υπόθεση ότι η κατακόρυφη κατανομή των πολυπόδων περιορίζεται στα πρώτα 10 μέτρα από την επιφάνεια. Όσον αφορά τους βιοτικούς βενθικούς παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη του είδους *A. AURITA* είναι γνωστό ότι ορισμένοι ανταγωνιστές των πολυπόδων (π.χ. Γυμνοβράγχια Μαλάκια) είναι δυνατόν να επηρεάσουν την αφθονία του πλαγκτικού σταδίου (μέδουσες) που ακολουθεί (HENROTH, 1984). Για την παρακολούθηση τέτοιου φαινομένου τοποθετήθηκε σε βάθος 5 περίπου μέτρων πρωτότυπη συσκευή που φέρει ειδικά πλακάκια για την εγκατάσταση και παρακολούθηση της εξέλιξης των πολυπόδων.

Στην συνέχεια του προγράμματος πρόκειται να εξετασθούν και τα μικρού μεγέθους είδη υδρομεδουσών και λεπτομεδουσών των οποίων η σχέση με τα υποθαλάσσια λιβάδια του Αγγειόσπερμου φυτού *POSIDONIA OCEANICA* έχει αναφερθεί στην βιβλιογραφία (AUBER 1983). Για τον σκοπό αυτό γίνεται προσπάθεια χαρτογράφησης των υποθαλάσσιων λιβαδιών στο Σαρωνικό και ανάπτυξης τεχνικών συλλογής του πλαγκτού μέσα στα υποθαλάσσια αυτά λιβάδια.

Β. ΜΕΔΟΥΣΕΣ (Δρ. Β. Παπαθανασίου, Δρ. Π. Παναγιωτίδης & Δις Κ. Αναγνωστάκη)

Ι. Συνεργασία με άλλους φορείς

Ι.Ι. Μεθοδολογία

Μέρος του αρχικού προγράμματος ήταν και η παρακολούθηση των μεδουσών στις Ελληνικές θάλασσες. Αποφασίστηκε να διανεμηθεί στα κατά τόπους Λιμεναρχεία ένα ερωτηματολόγιο που αναφέρεται στην παρουσία-απουσία-αφθονία μεδουσών στο παρατηρούμενο είδος και σε μετεωρολογικές παρατηρήσεις και συμπληρώνεται σε ημερήσια βάση από τους λιμενικούς. Το ερωτηματολόγιο (Σχ. Ι) μαζί με μία σελίδα όπου υπήρχαν τα σκίτσα των μεδουσών που απαντώνται συχνότερα στον Ελληνικό χώρο διανεμήθηκαν σε 67 Λιμεναρχεία και Λιμενικούς Σταθμούς. Τα δεδομένα που έφθασαν στο Ινστιτούτο έχουν επεξεργασθεί και έχει γίνει προσπάθεια προκειμένου να συσχετισθούν τα αποτελέσματα με περιβαλλοντικές συνθήκες. Οι απαντήσεις ταξινομήθηκαν και επεξεργάστηκαν με δύο τρόπους: Με χάρτες αναφοράς και με ιστογράμματα συχνότητας αναφοράς κατά μήνα.

Έγινε σχετική αλληλογραφία τόσο με τον Ελληνικό Οργανισμό Τουρισμού (ΕΟΤ) όσο και με την Υδρογραφική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού που αφορούσαν αφ' ενός τα σοβαρά περιστατικά που αναφέρθηκαν από τα τσιμπήματα των μεδουσών και αφ' ετέρου στις θερμοκρασίες επιφανείας θαλάσσης από το 1970 μέχρι και το 1983. Έχει γίνει η συνεννόηση με την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για καθημερινή ενημέρωση του ΙΩΚΑΕ στο θέμα του καιρού, μία και μεγάλο ρόλο στην εμφάνιση των μεδουσών φαίνεται να παίζουν οι μετεωρολογικές συνθήκες. Όλα τα παραπάνω επεξεργάζονται ήδη για την καλύτερη μελέτη του φαινομένου.

Ι.2. Αποτελέσματα-Συζήτηση

Από τα δεδομένα που παρουσιάζονται στους συνημμένους χάρτες μέδουσες του είδους *P. NOCTILUCA* εμφανίσθηκαν κυρίως στο Κεντρικό Αιγαίο ιδίως στις περιοχές των Κυκλάδων και της Υδρας. Σε πολλούς σταθμούς, άτομα αναφέρθηκαν σε μεγάλες ποσότητες κοντά στις ακτές. Μέδουσες δεν εμφανίσθηκαν, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων στο Ιόνιο Πέλαγος και στην περιοχή των Δωδεκανήσων, ενώ οι ανα-

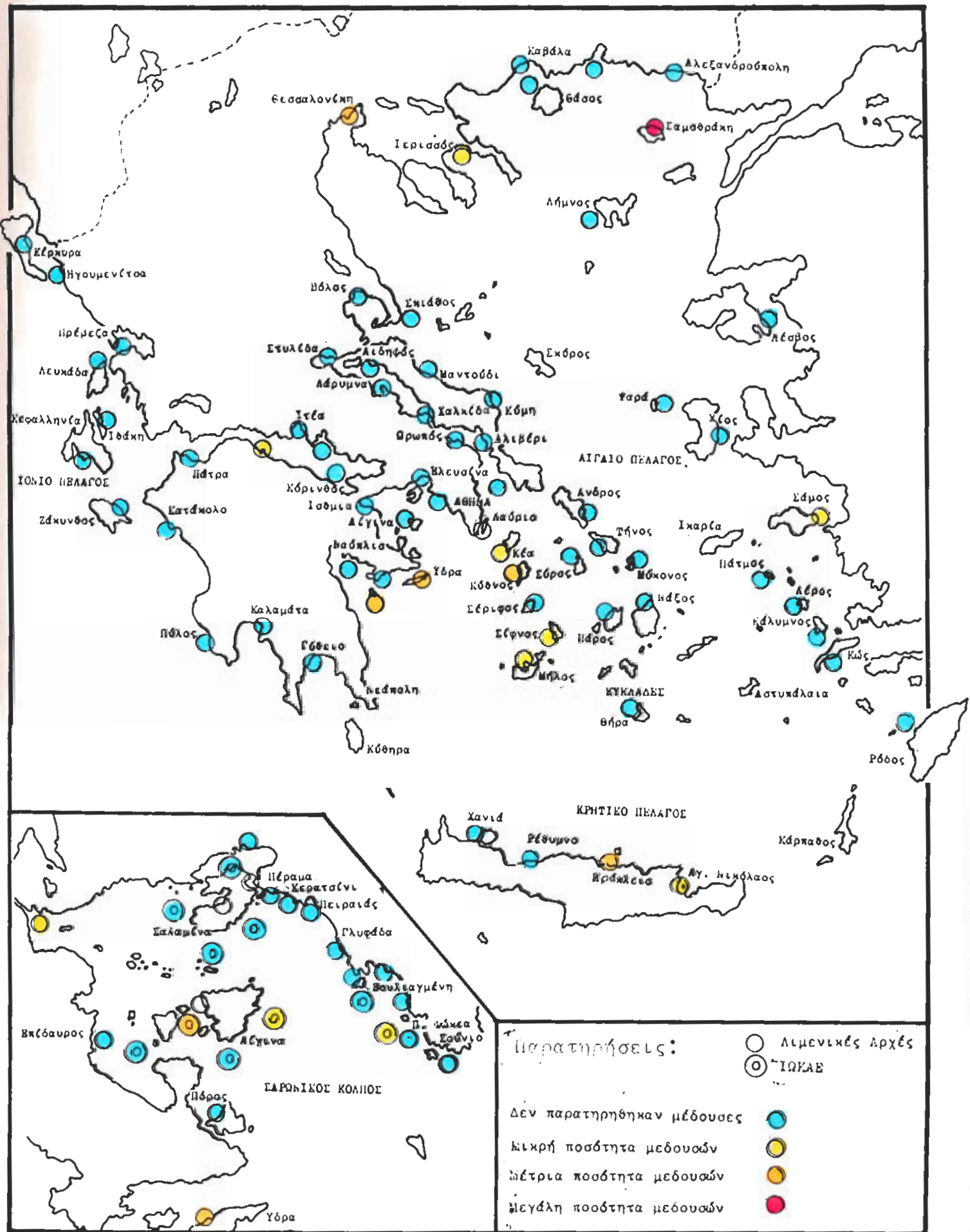
ΣΤΕ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ

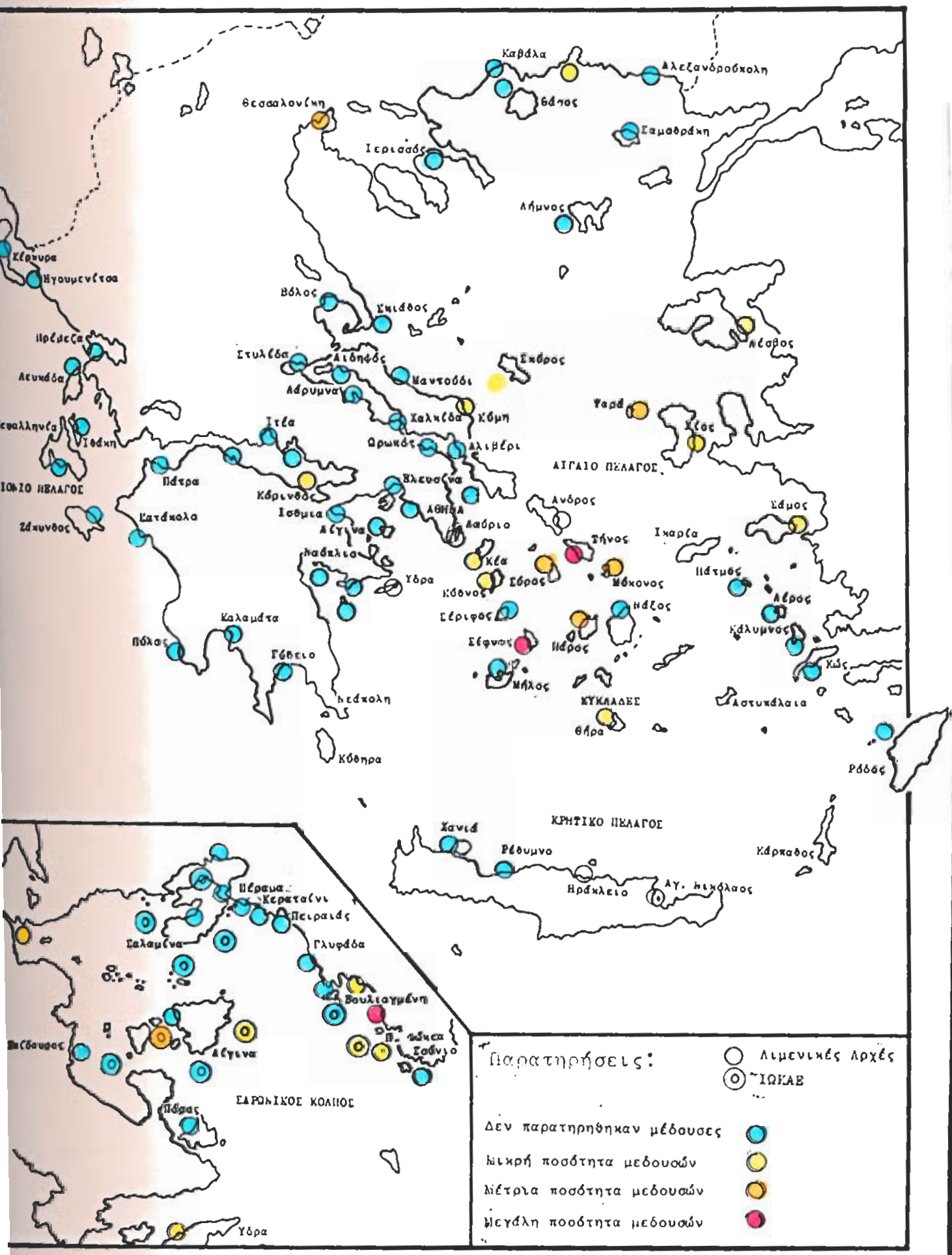
Χρονιά	Περιοχή εμφάνισης	Τοπωνυμία	Ώρα εμφάνισης	Ποσότητα μεδουσών *	Κύριο είδος τσούχτρα ή άλλο	Α/νση ανέμου	Ένταση ανέμου	Κατάσταση θάλασσας	Θερμοκρασία θάλασσας.	Πιθανή αλίευση από γρά-γι	Άλλες παρατηρήσεις
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											

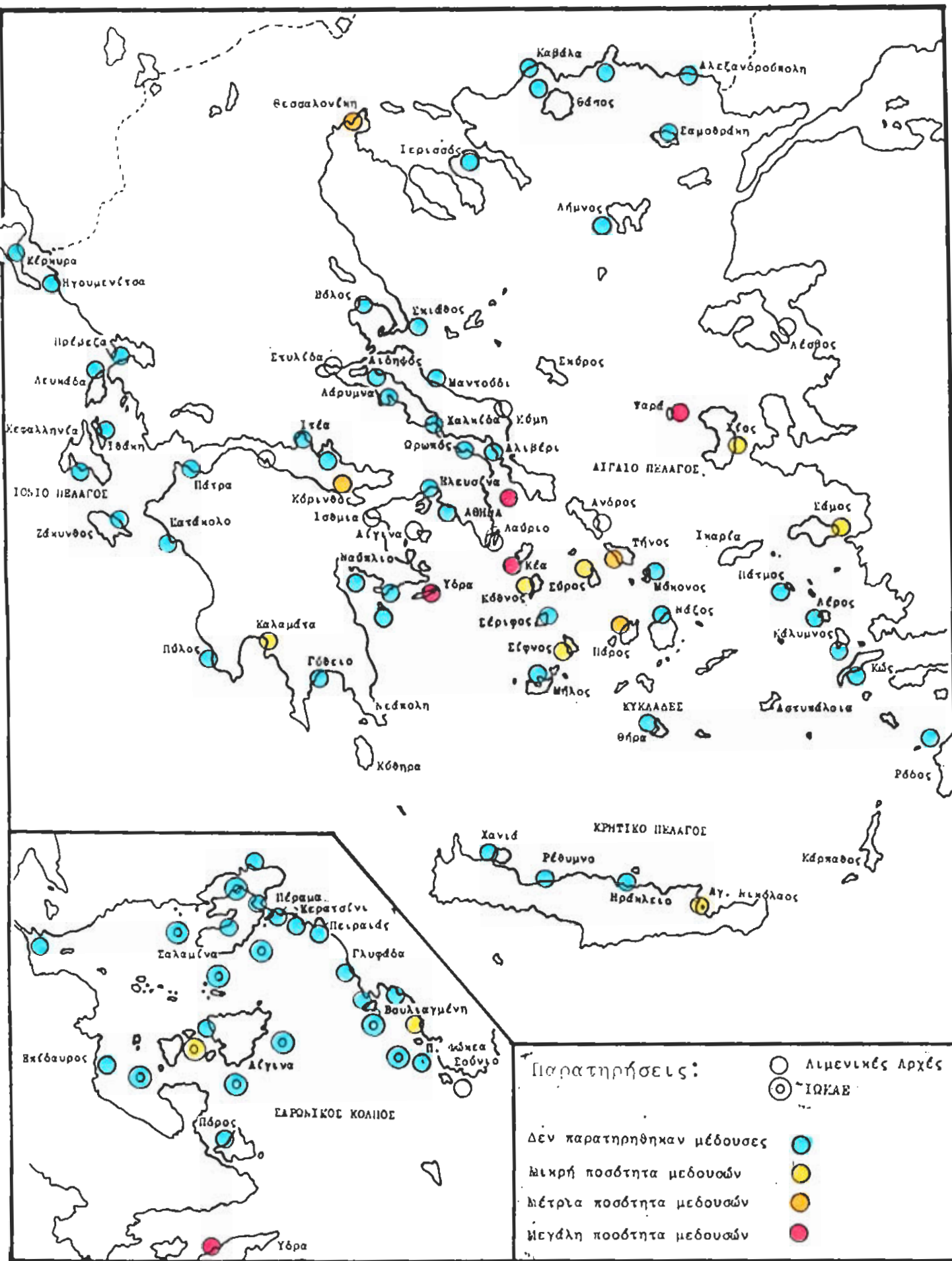
* Ποσότητα μεδουσών
 μικρή = ΜΙ
 μέτρια = ΜΙΙ
 άίθουνη = Α

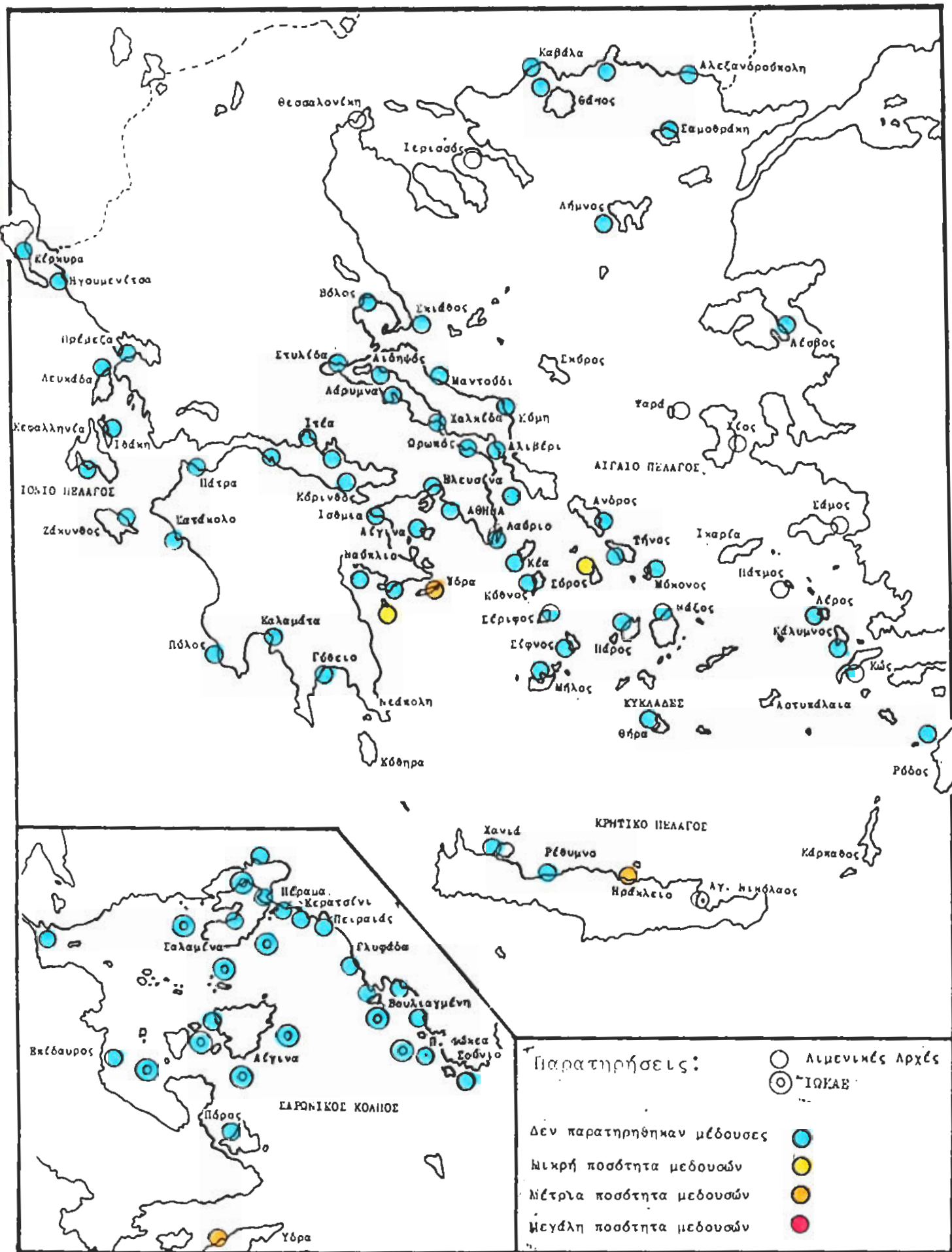
* Διεύθυνση ανέμου
 Β=βόρεια Ν=νότια
 ΒΑ=βορειοανατολ. ΝΑ=νοτιοδυτ.
 Α=ανατολική Δ=δυτική
 ΝΑ=νοτιοανατολική ΒΔ=βορειοδυτ.

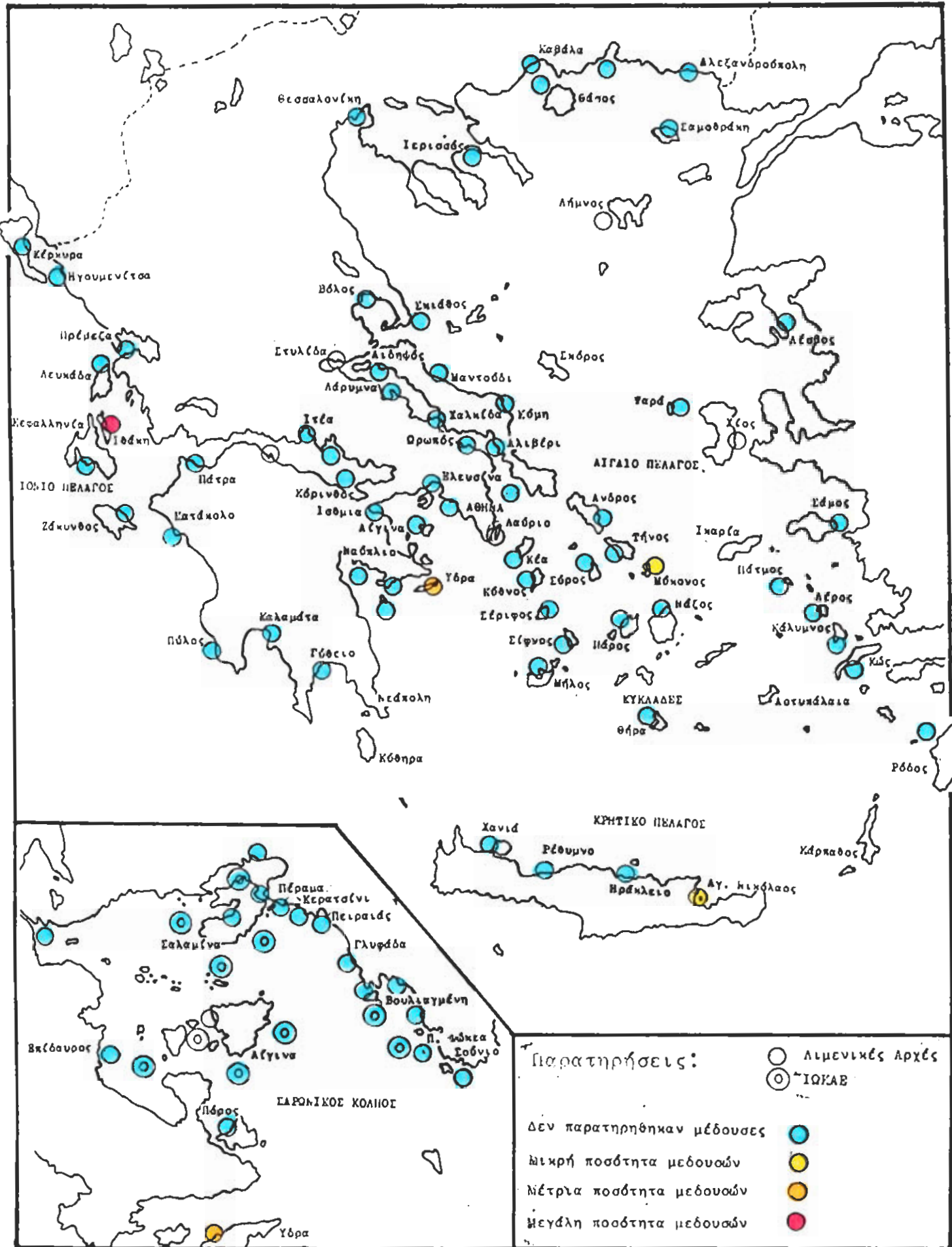
* Ψύταση ανέμου
 ασθενής = Α
 μέτριος = Μ
 ισχυρός = Ι

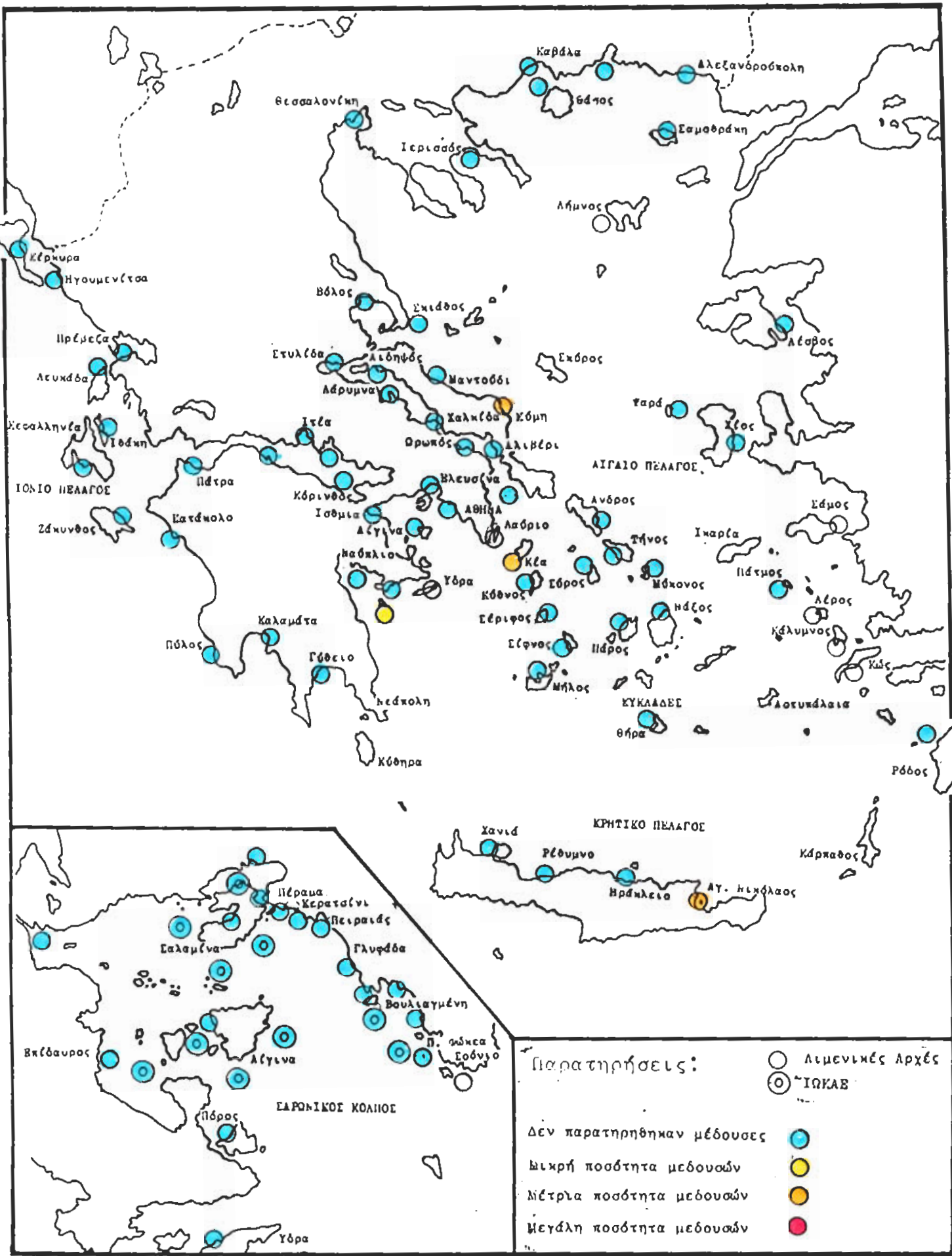












Παρατηρήσεις:

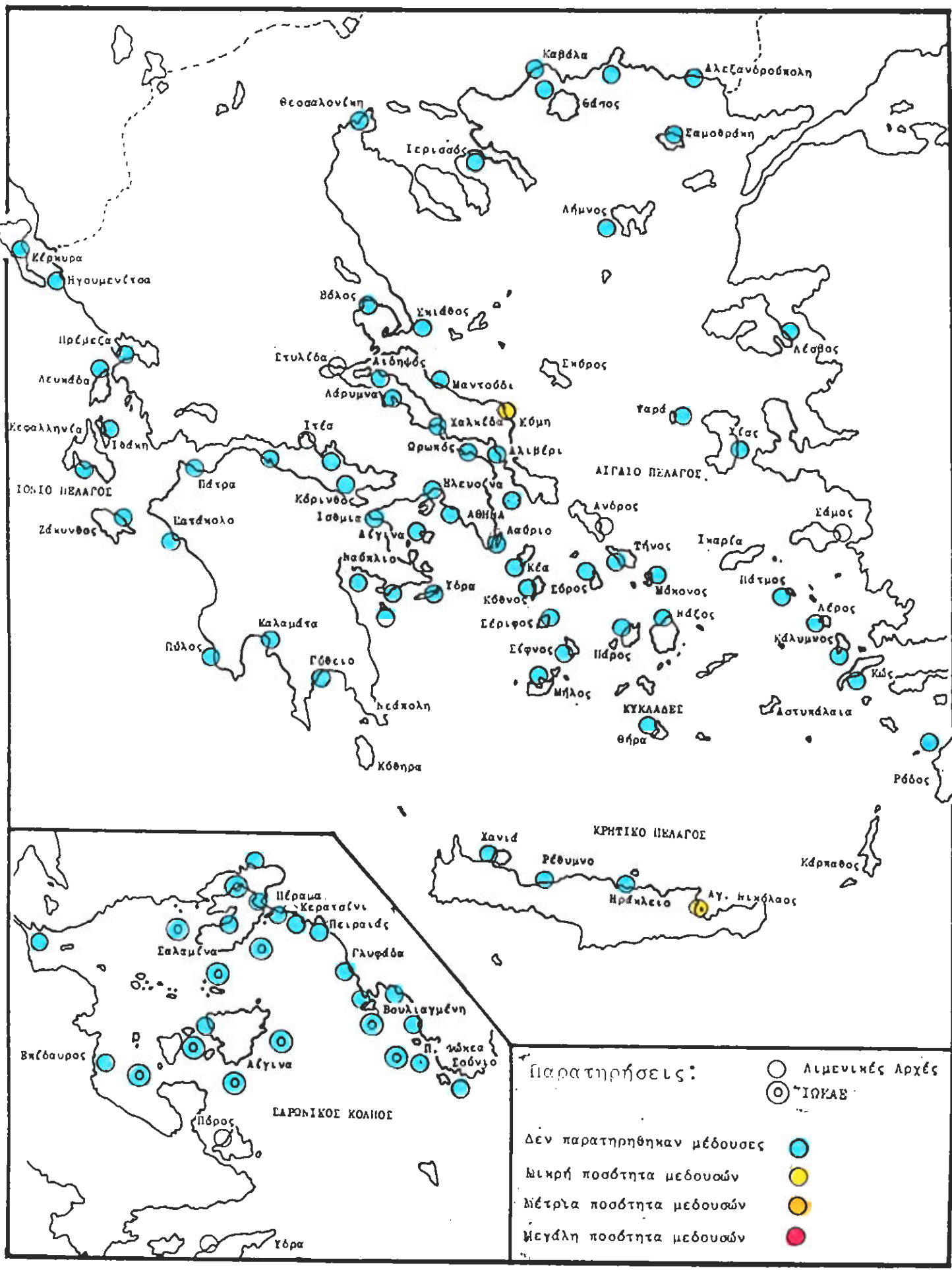
- Λιμενικές Αρχές
- ⊙ ΊΩΚΑΕ

Δεν παρατηρήθηκαν μέδουσες ● (blue)

Μικρή ποσότητα μεδουσών ● (yellow)

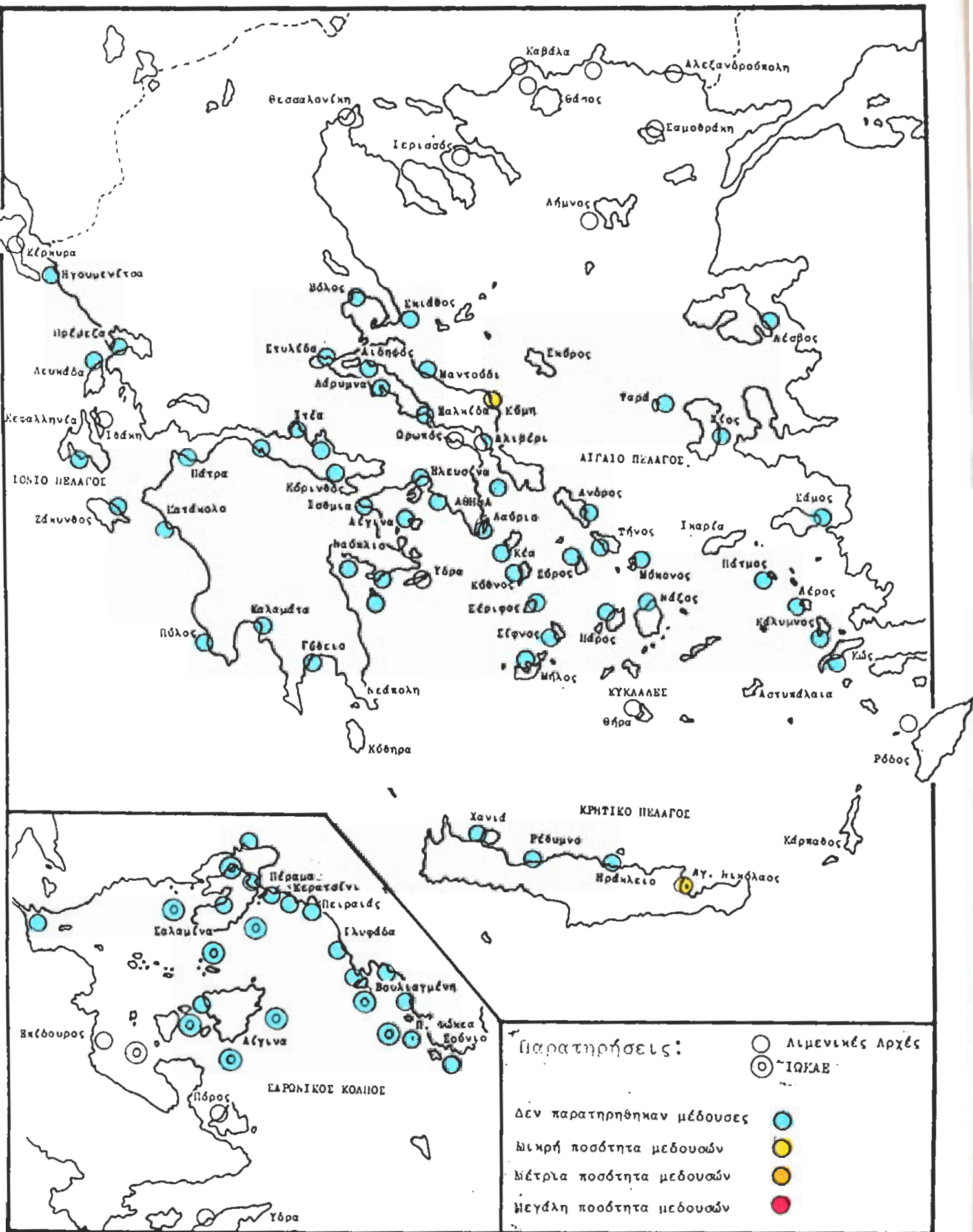
Μέτρια ποσότητα μεδουσών ● (orange)

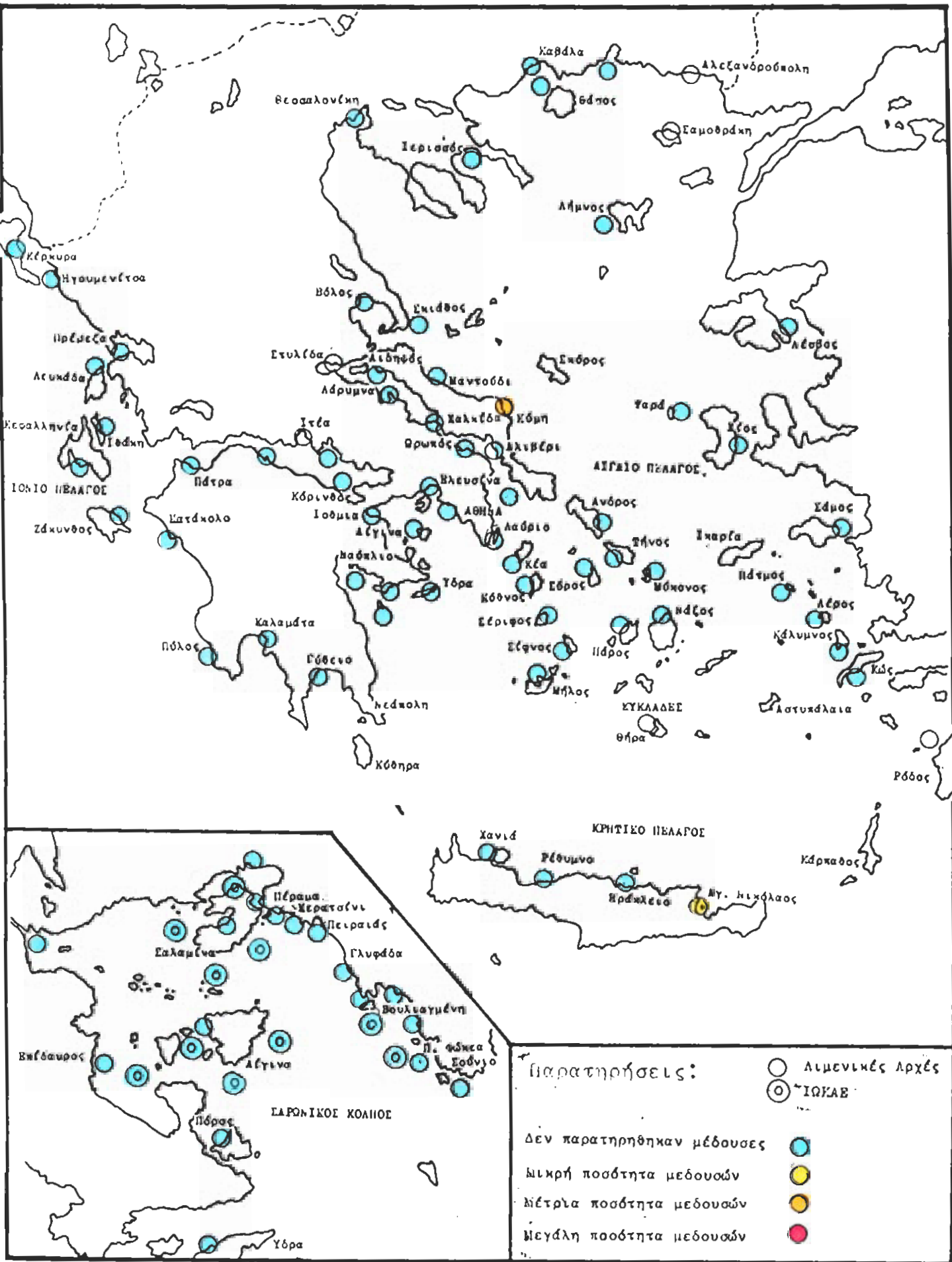
Μεγάλη ποσότητα μεδουσών ● (red)

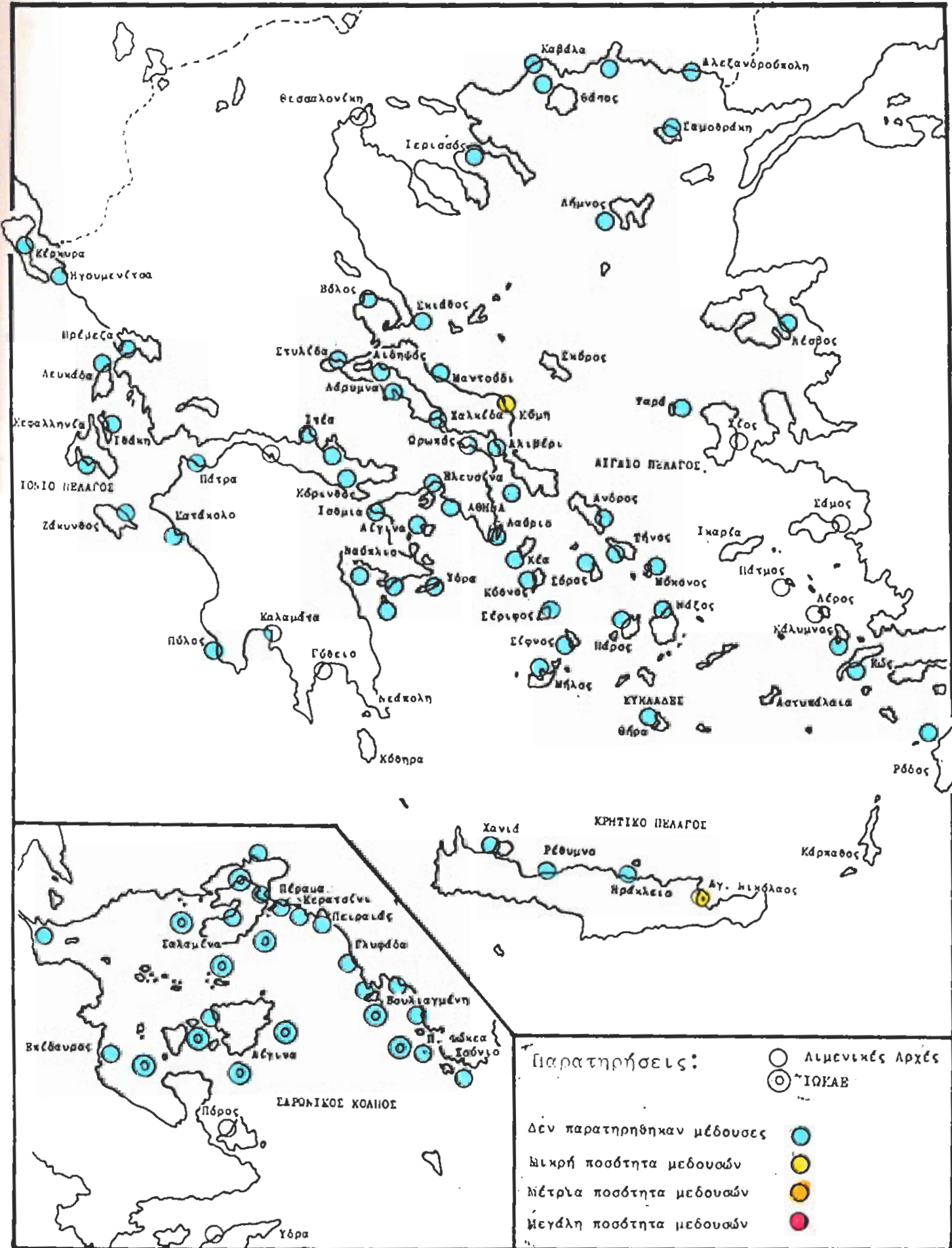


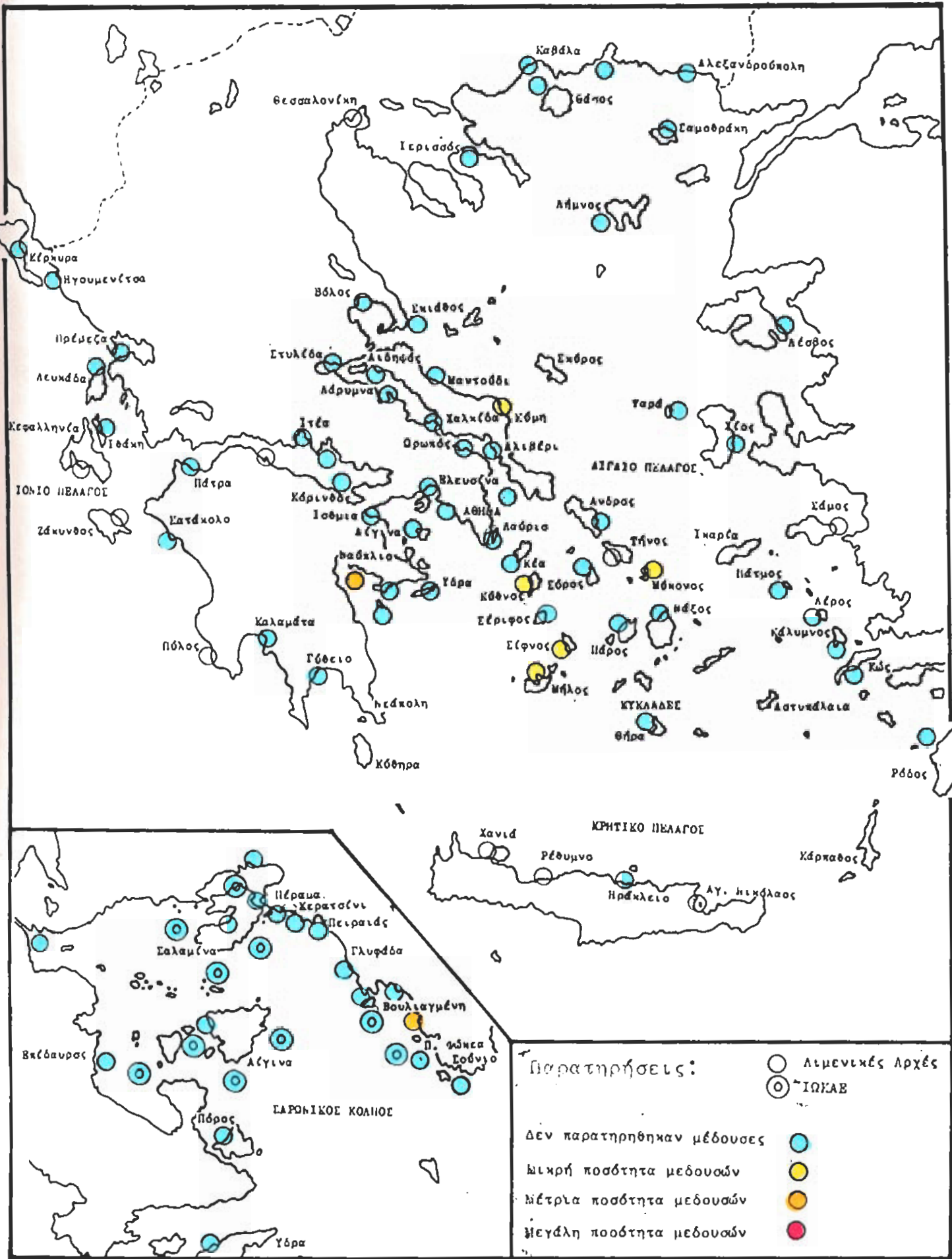
Παρατηρήσεις:

○	Λιμενικές Αρχές
⊙	ΣΤΑΘΜΕΣ
● (blue)	Δεν παρατηρήθηκαν μέδουσες
● (yellow)	Μικρή ποσότητα μεδουσών
● (orange)	Μέτρια ποσότητα μεδουσών
● (red)	Μεγάλη ποσότητα μεδουσών



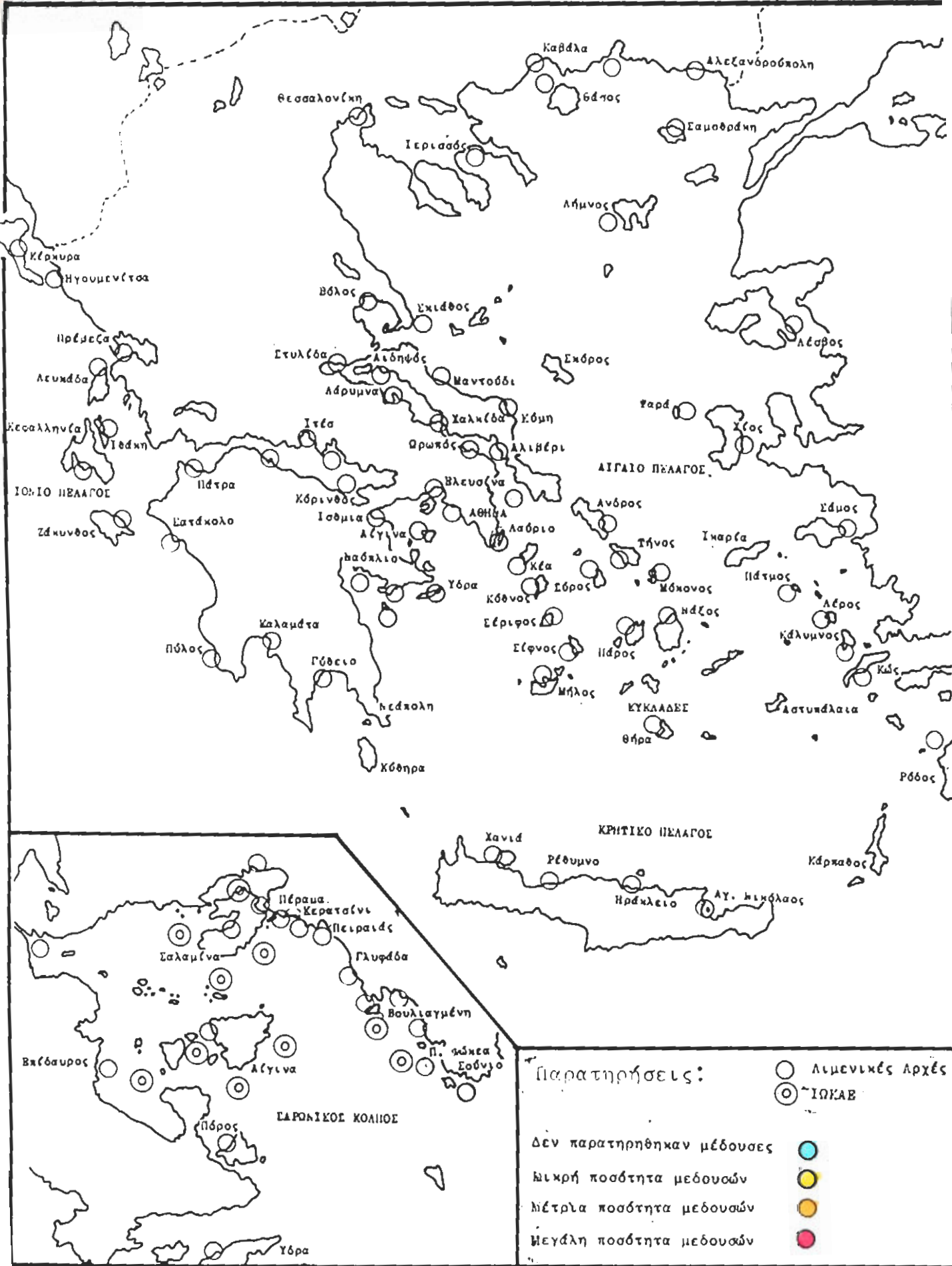


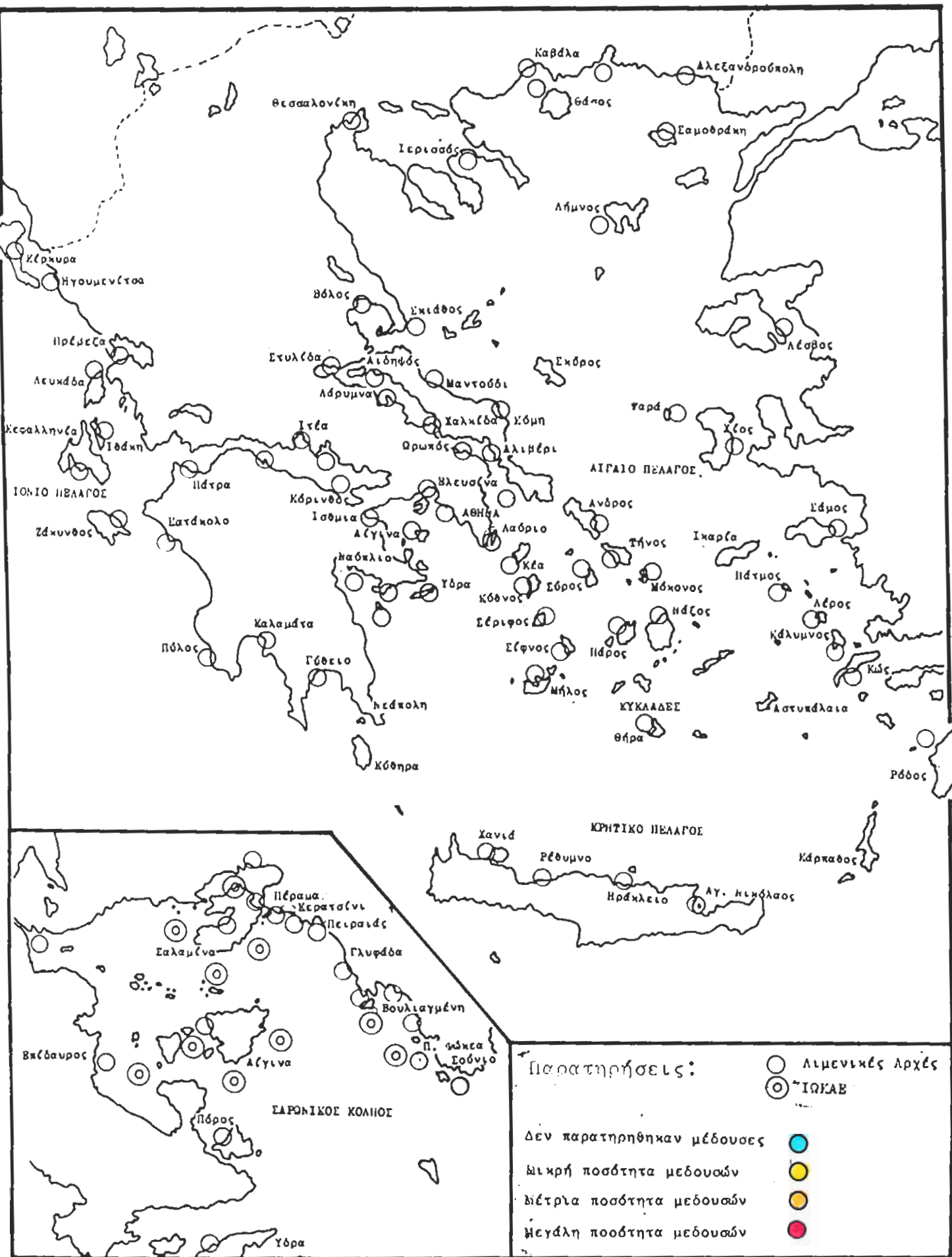


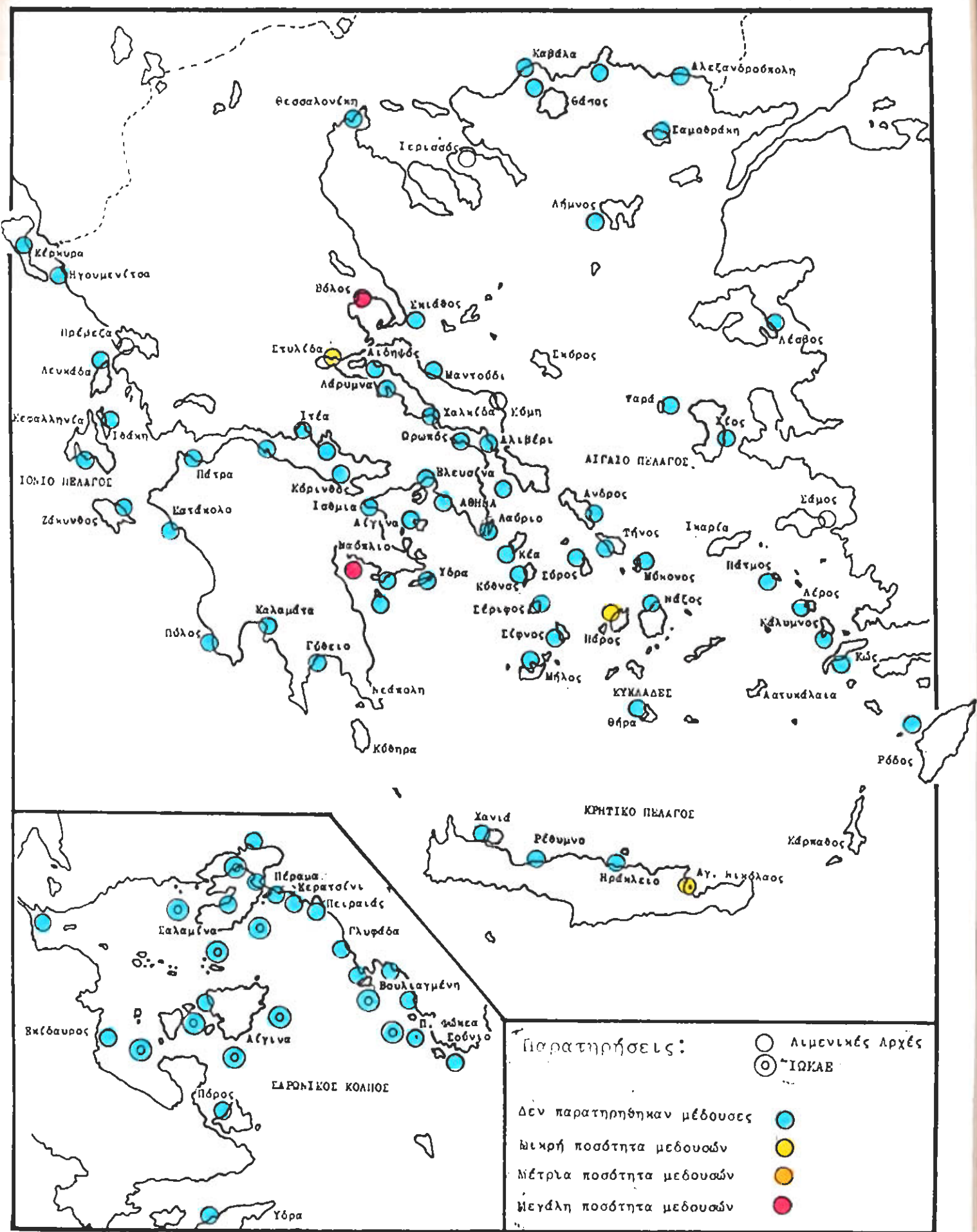


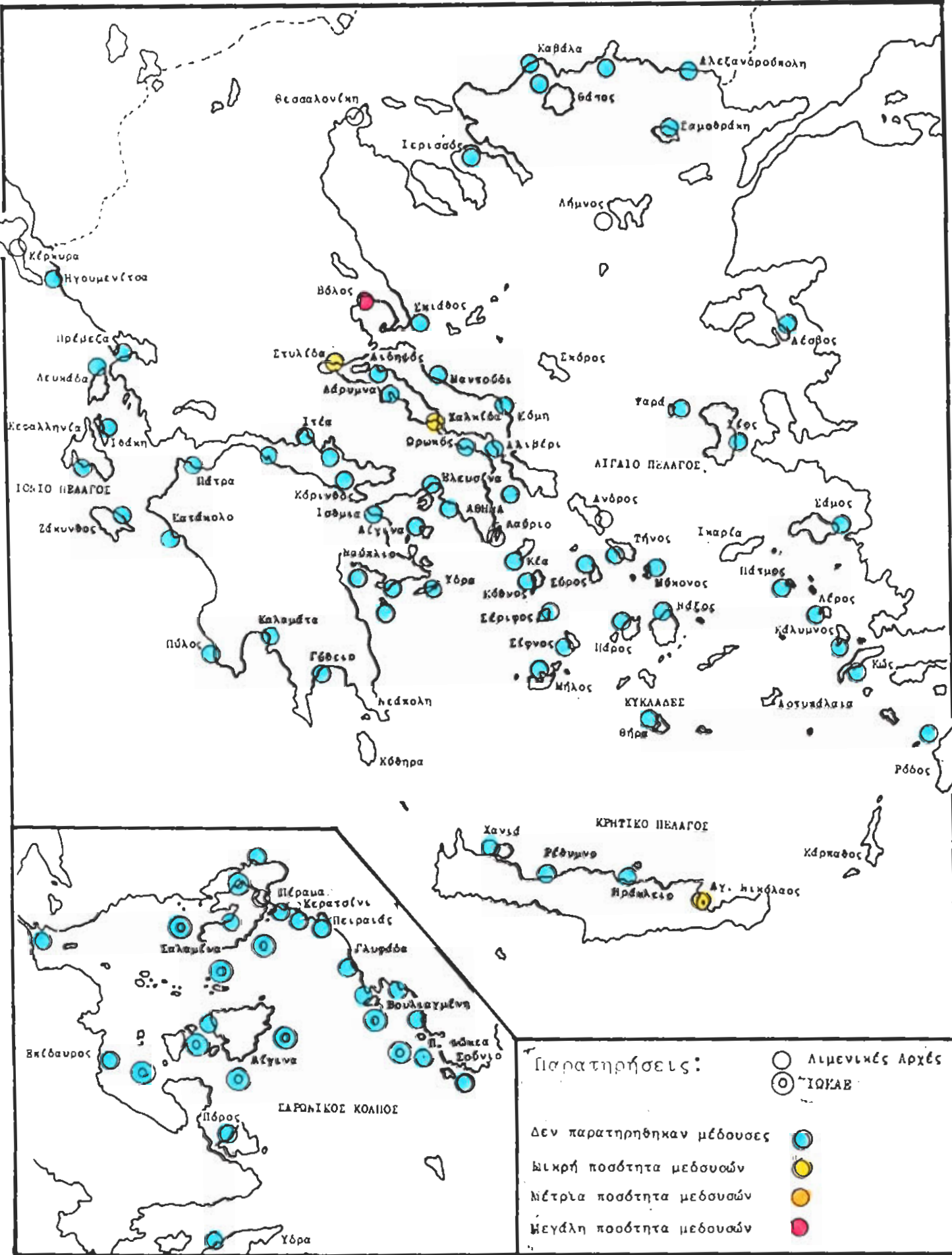
Παρατηρήσεις:

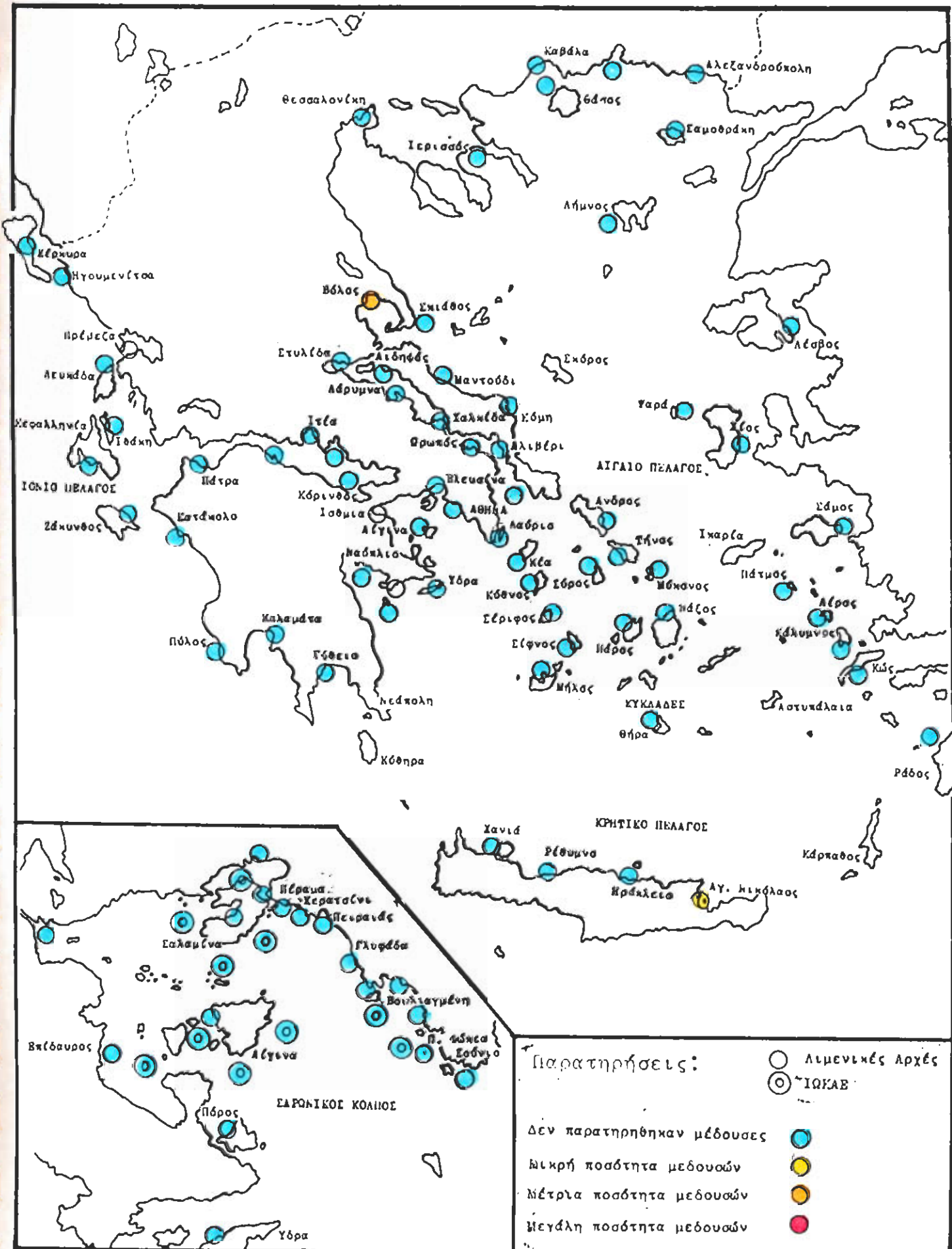
- Λιμενικές Αρχές
- ⊙ ΙΩΚΑΕ
- Δεν παρατηρήθηκαν μέδουσες
- Μικρή ποσότητα μεδουσών
- Μέτρια ποσότητα μεδουσών
- Μεγάλη ποσότητα μεδουσών

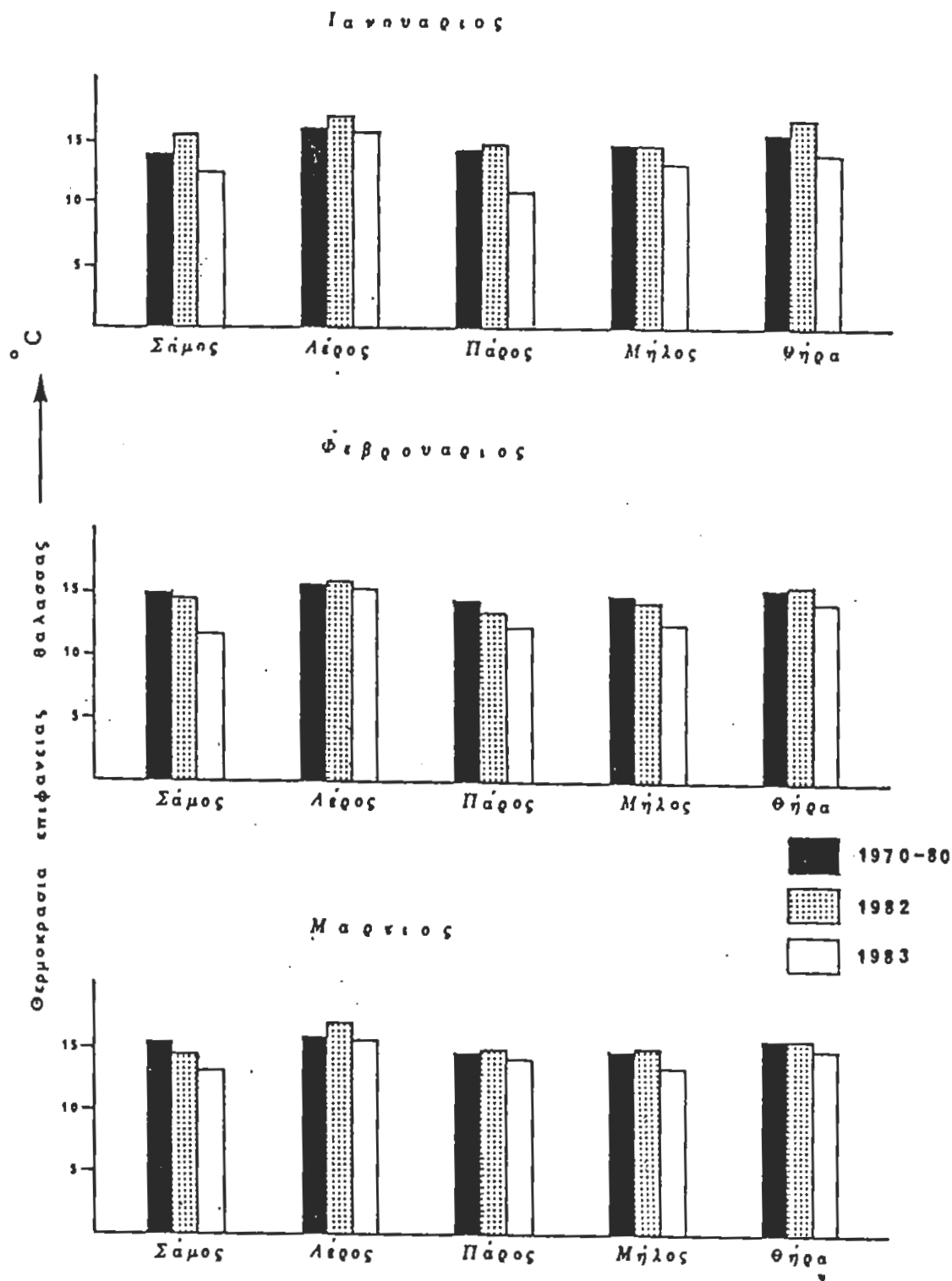












Σχ. 2. Θερμοκρασίες επιφάνειας θάλασσας σε χαρακτηριστικά νησιά του Αιγαίου.
 Πηγή πληροφοριών : Υδρογραφική Υπηρεσία Π.Ν.

φορές για την εμφάνιση των μεδουσών από την Ανατολική Ελλάδα περιορίζονται στον Ευβοϊκό κόλπο και στην περιχή της Θεσσαλονίκης. Σε μερικές από τις απαντήσεις αναφέρονται, κυρίως από την βόρειο Ελλάδα, και άλλα είδη σκυφομεδουσών όπως η COTYLO-RHIZA TUBERCULATA και το RHIZOSTOMA PULMO.

Κατά γενική ομολογία το 1983 υπήρξε αισθητή μείωση των σκυφομεδουσών στις Ελληνικές ακτές. Η μείωση αυτή θα μπορούσε να αποδοθεί στο ότι κατά τον χειμώνα του 1983 οι μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας επιφανείας θαλάσσης σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας ήταν κατά 2 έως 3 °C κατώτερες κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Μάρτιο από τους αντίστοιχους μήνες κατά το 1982 (Σχ. 2). Μια έμμεση εκτίμηση της εμφάνισης των μεδουσών για τα δύο αυτά χρόνια παρουσιάζεται στον πίνακα I που στάλθηκε από τον ΕΟΤ και αναφέρεται σε κρούσματα από τσιμπήματα μεδουσών σε οργανωμένες πλάζ.

Όπως φαίνεται και από τους συνημμένους χάρτες η μείωση αυτή κατά το 1984 ήταν ακόμα μεγαλύτερη με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η πλήρης μελέτη της παρουσίας των μεδουσών, αν και έχει διαπιστωθεί ότι οφείλεται σε συγκυρίες περιβαλλοντικών συνθηκών με άμεση εξάρτηση από τους ανέμους και την θερμοκρασία (VUCETIC, 1982· ROTTINI-SANDRINI & STRAVISI, 1981).

2. Εργασίες Πεδίου

2.1. Μεθοδολογία

Οι δειγματοληψίες των μεδουσών στους σταθμούς που αναφέρονται στο Κεφάλαιο I.A.I (Φυσικές Παράμετροι) έγιναν σε συστηματική βάση. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν δύο δίχτυα πλαγκτού το ένα σε οριζόντια σύρση σε βάθος 1 μέτρου και το άλλο σε διπλή διαγώνια σύρση από 50 ή 75 μέτρα, ανάλογα με το βάθος, μέχρι την επιφάνεια. Στους σταθμούς όπου το βάθος ήταν μικρότερο από 25 μέτρα (Σταθμοί 1 και 7) η διπλή διαγώνιος σύρση γίνονταν μέχρι του βάθους των 10 μέτρων. Τα δίχτυα που χρησιμοποιήθηκαν είχαν μήκος 2,5 μέτρα, 1 μέτρο διάμετρο και άνοιγμα ματιού 1,5 & 2 χιλιοστά. Τα δύο δίχτυα ήταν εφοδιασμένα με ροόμετρα τύπου HYDROBIOS προκειμένου να μετρηθεί ο όγκος του νερού

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι

Τσιμπήματα από μέδουσες σε Οργανωμένες πλάζ του ΕΟΤ.

Περιοχή	1982	1983
Ακτή Αλίμου	Π α ρ ά	Π ο λ λ ά
Ακτή Α' Βούλας	4	2
Ακτή Β' Βούλας	1.150	395
Ακτή Βουλιαγμένης	Π α ρ ά	Π ο λ λ ά
Ακτή Βάρκιζα	60	40
Ακτή Τσαμάκια Μυτιλήνης	1.620	230
Ακτή Αλεξανδρουπόλεως	2-3 ημερησ.	1-2 την εβδ.
Ακτή Κυλλήνης	Ε λ ά χ ι σ τ α	
Ακτή Θερμαϊκού	6	50
Ακτή Αλυκές Βόλου	40	18

Πηγές πληροφορίας: Ελληνικός Οργανισμός
Τουρισμού

που φιλτράρεται από αυτά. Οι σύρσεις των διχτυών γίνονται με μιά ταχύτητα 2-3 μιλίων την ώρα, ενώ κατά την διάρκεια όλων των δειγματοληψιών γίνεται καταγραφή των μετεωρολογικών συνθηκών. Στα συλλεγόμενα δείγματα μεδουσών μετρήθηκε, στο πλοίο, η διάμετρος της ομπρέλλας τους με προσέγγιση εκατοστού και ενώ οι μέδουσες ήταν ακόμα ζωντανές.

Η δειγματοληψία και συλλογή των εφυρών- που έγινε κυρίως στην περιοχή του κόλπου της Ελευσίνας για το είδος AURELIA AURITA- πραγματοποιήθηκε με διπλή διαγώνια σύρση (0-10 μ) χρησιμοποιώντας δίχτυ πλαγκτού WP-2 με άνοιγμα ματιού 200μ, εφοδιασμένο επίσης με ροόμετρο τύπου HYDROBIOS.

Άτομα μικρότερα από 10 χιλιοστά σε διάμετρο χαρακτηρίστηκαν σαν εφύρες, ενώ αυτά μεταξύ 10 και 40 χιλιοστών σαν νεαρές μέδουσες (MÖLLER, 1980).

Ο συνολικός όγκος των μεδουσών μετρήθηκε χρησιμοποιώντας ένα ογκομετρικό κύλινδρο των 2 λίτρων μέσα στον οποίο τα δείγματα μεταφέρονταν μετά την μέτρηση της διαμέτρου τους.

Για την μελέτη της βιομάζας έγιναν δειγματοληψίες μεδουσών οι οποίες στην συνέχεια χωρίστηκαν σε τάξεις μεγέθους και ζυγίστηκε τόσο το υγρό όσο και το ξηρό βάρος τους. Κατόπιν έγινε επεξεργασία των αποτελεσμάτων και υπολογίστηκαν οι σχέσεις υγρού βάρους- ξηρού βάρους και υγρού βάρους- μέγεθος ομπρέλλας.

2.2 Αποτελέσματα - Συζήτηση

2.2.1. ΒΙΟΛΟΓΙΑ

2.2.1.1. Εποχιακή διακύμανση αφθονίας και μεγέθους

Κατά την διάρκεια του 1983-84 πληθυσμοί της P. NOCTILUCA και της A. AURITA εμφανίστηκαν στον Σαρωνικό κόλπο. Άτομα της C. TUBERCULATA και του R. PULMO παρουσιάστηκαν περιστασιακά και δεν ήταν δυνατό να συμπεριληφθούν στην παρούσα τεχνική έκθεση. Η μελέτη της A. AURITA έγινε στον κόλπο της Ελευσίνας ενώ η της P. NOCTILUCA στην περιοχή του ευρύτερου Σαρωνικού κόλπου.

Άτομα της P. NOCTILUCA παρουσιάστηκαν στον Σαρωνικό κόλπο από τον Μάιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο του 1983. Η αφθονία τους κυμαίνονταν από 2 μέχρι 13 άτομα ανά 1000 κυβικά μέτρα (Πίνακας I).

Πίνακας Ι . Κατανομή της P. NOCTILUCA στο Σαρωνικό κόλπο το 1983. Οι τιμές είναι σε άτομα ανά 1000 μ³.

Σταθμοί μήνες	7	5	10
Μάιος	10	-	-
Ιούνιος	2	-	1,50
Ιούλιος	5	-	ελάχιστες
Αύγουστος	ελάχιστες	-	-
Σεπτέμβριος	ελάχιστες	13	-

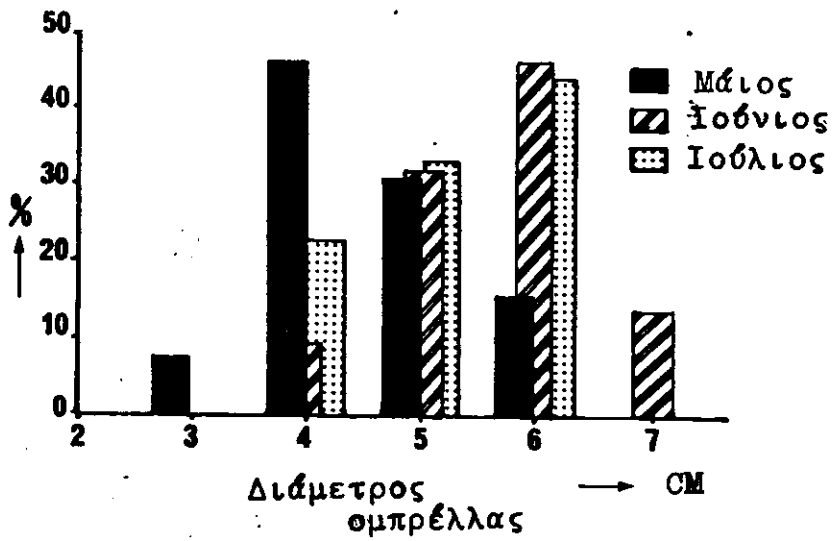
Είναι χαρακτηριστικό ότι η παρουσία των ατόμων περιορίστηκε σε ορισμένους μόνο σταθμούς (7, 5, 10) ενώ σε άλλους δεν παρατηρήθηκε άτομα της *P. NOCTILUCA* κατά τους πλές που έγιναν μέχρι σήμερα. Η παρουσία των ατόμων της *P. NOCTILUCA* στους σταθμούς που προαναφέρθηκαν συσχετίστηκε με οικολογικούς παράγοντες όπως αναφέρεται και στο κεφάλαιο 2.2.2.

Μετρήσεις της διαμέτρου των ατόμων της *P. NOCTILUCA* έδειξαν ότι ο πληθυσμός δεν παρουσιάζει όλες τις τάξεις μεγέθους που θα αναμένονταν (Σχ. 1). Το γεγονός αυτό σε συνδιασμό με την ασυνεχή παρουσία του είδους στον Σαρωνικό κόλπο είναι στοιχεία που οδηγούν στην υπόθεση ότι ο πληθυσμός της *P. NOCTILUCA* δεν είναι αυτόχθονας.

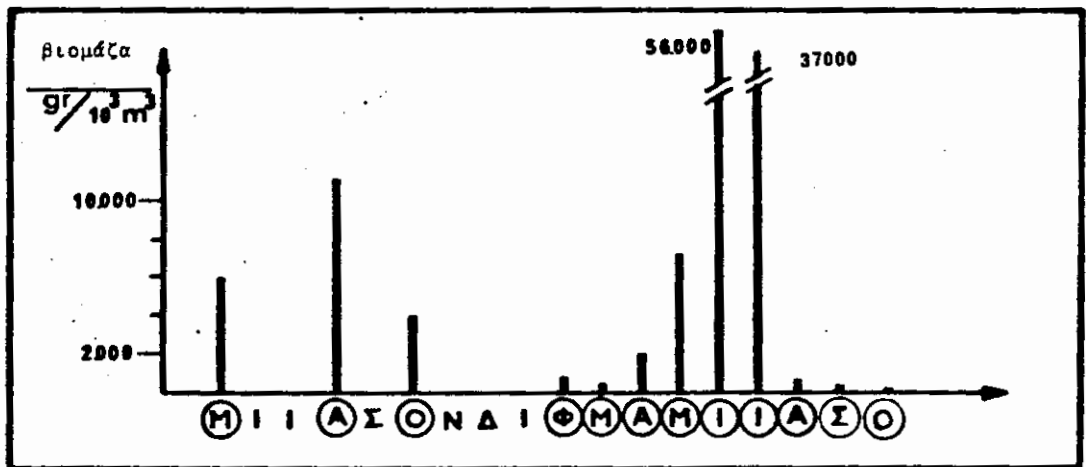
Ο πληθυσμός μεδουσών του είδους της *A. AURITA* που μελετήθηκε στον κόλπο της Ελευσίνας από τον Μάιο μέχρι τον Νοέμβριο 1984 παρουσίασε σαφή εποχική διακύμανση τόσο της αφθονίας του όσο και του μεγέθους. Η μελέτη της διακύμανσης αυτής επέτρεψε την κατανόηση της βιολογίας της *A. AURITA*, του αναπαραγωγικού της κύκλου και την οικολογική σημασία της σαν βασικού παράγοντα της ισορροπίας του οικοσυστήματος.

Για την εκτίμηση της αφθονίας του πληθυσμού της *A. AURITA* χρησιμοποιήθηκαν δύο παράμετροι : η βιομάζα και ο αριθμός των ατόμων.

Η βιομάζα παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές κατά την καλοκαιρινή περίοδο (Σχ. 2) οπότε και ξεπερνά τα 10.000 GR. ανά 1000 κυβικά μέτρα νερό (υγρό βάρος) και φθάνουν μέχρι τα 50.000 έως 70.000 GR. ανά 1000 κυβικά. Η μέγιστη αυτή τιμή παρατηρείται κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο και ακολουθεί μία γρήγορη μείωση της βιομάζας που είναι τόσο πιο εντυπωσιακή όσο πιο μεγαλύτερο ήταν το θερινό μέγιστο. Το γεγονός αυτό ερμηνεύεται σαν μία μαζική εξαφάνιση του πληθυσμού που στην περίπτωση του κόλπου της Ελευσίνας είναι μαζική θνησιμότητα και όχι οριζόντια ή κατακόρυφη μετανάστευση. Το τελευταίο ενδεχόμενο πρέπει να αποκλεισθεί κυρίως για γεωγραφικούς και υδρολογικούς λόγους. Η βιομάζα μηδενίζεται ουσιαστικά κατά το τέλος του Φθινοπώρου (Νοέμβριος-Δεκέμβριος). Η εμφάνιση της νέας γενιάς που προκύπτει από τον στροβιλισμό των πολυπόδων στα μέσα ή στο τέλος του χειμώνα (ανάλογα με την χρονιά) γίνεται αιτία να αυξηθεί



Σχήμα Ι. Κατανομή μεγέθους της PELAGIA NOCTILUCA στο Σαρωνικό κόλπο.



Σχ. 2 . Διακύμανση της βιομάζας της *A. aurita* στον κόλπο της Ελευσίνας.

Με κύκλο σημειώνονται οι μήνες που έγιναν δειγματοληψίες.

και πάλι η βιομάζα κατά τρόπο αργό και ομαλό μέχρι τις αρχές του καλοκαιριού οπότε η αύξηση της βιομάζας φαίνεται να επιταχύνεται. Η σχέση της βιομάζας και διαμέτρου μελετήθηκε στον κόλπο της Ελευσίνας για το συγκεκριμένο είδος και το αποτέλεσμα της μελέτης αυτής έδωσε την πιο κάτω σχέση

$$G = 0,0971 \cdot D^{2,68}$$

G το υγρό βάρος σε GR και

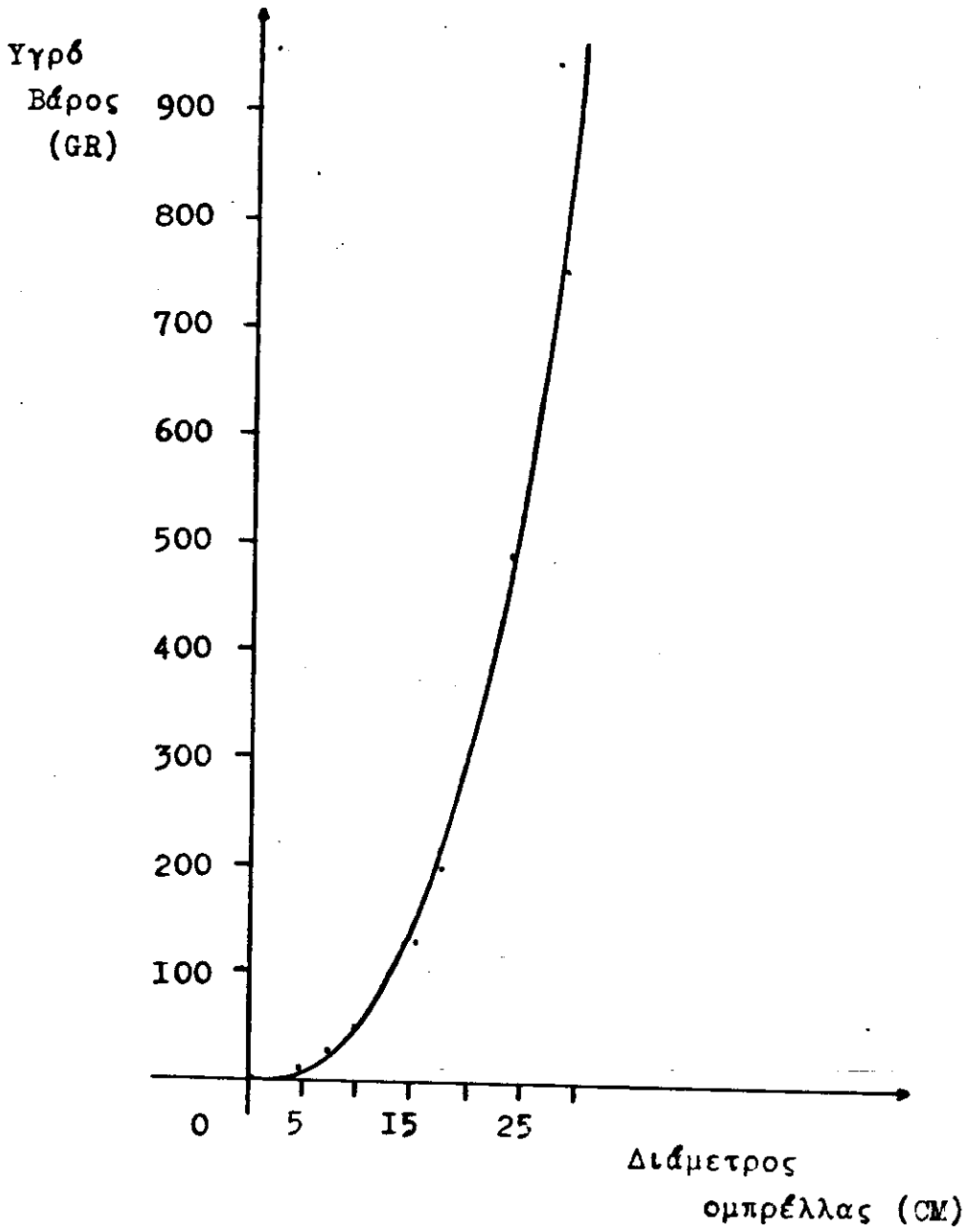
D η διάμετρος της ομπρέλλας σε εκατοστά

Η παραπάνω σχέση ελάχιστα διαφέρει στην χάραξη της καμπύλης από αυτή του KERSTAN (1977) όπως φαίνεται στο σχήμα 3. Οι τιμές βιομάζας που παρατηρήθηκαν τον Ιούλιο και τον Αύγουστο του 1984 μπορούν να χαρακτηρισθούν εντυπωσιακές. Το γεγονός ότι δεν παρουσιάστηκαν μέλζονα προβλήματα στην αλιεία, στην λειτουργία των πλοίων ή των βιομηχανιών που χρησιμοποιούν για ψύξη το νερό (π.χ. ΔΕΗ Κέρατσινίου), οφείλεται στο ότι η αλιεία είναι πολύ περιορισμένη στην περιοχή και τα πλοία που βρίσκονται στην Ελευσίνα είναι παροπλισμένα. Αναφέρθηκαν, παρ' όλα αυτά, περιστατικά από την ναυπηγοεπισκευαστική μονάδα στον κόλπο Αμπελάκια της Σαλαμίνας, όπου τα πλοία είχαν πρόβλημα ψύξης από ανάρρδωση μεδουσών.

Για την μελέτη της εποχιακής διακύμανσης του αριθμού των ατόμων, ο πληθυσμός χωρίστηκε σε τρεις ομάδες:

- Οι εφύρες δηλαδή άτομα με διάμετρο μικρότερη από 1 εκατοστό
- Τα νεαρά άτομα, δηλαδή αυτά που έχουν διάμετρο έως 4 εκατοστά
- Τα ώριμα άτομα, με διάμετρο πάνω από 4 εκατοστά

Η κατανομή των εφυρών και των νεαρών ατόμων ακολουθεί παρόμοια διακύμανση σ' όλη την διάρκεια του χρόνου (Σχ. 4). Εφύρες εμφανίζονται στο πλαγκτό από τον Δεκεμβριο μέχρι τον Μάιο, με μία μαζική παρουσία τους γύρω στον Φεβρουάριο του 1984 (B. PAPATHANASSIOU ET AL, 1984). Κατά την περίοδο αυτή παρατηρούνται συγκεντρώσεις της τάξης των 40.000 εφυρών / 1000 μ³ που είναι και από τις μεγαλύτερες που αναφέρονται στην βιβλιογραφία (HENROTH & GRONDAL, 1983). Οι νεαρές μέδουσες είναι άφθονες κατά το τέλος του χειμώνα ή νωρίς την άνοιξη οπότε κυμαίνονται



Σχήμα 3. Σχέση Βιομάζας και διαμέτρου της *A. AURITA* στον κόλπο της Ελευσίνας.



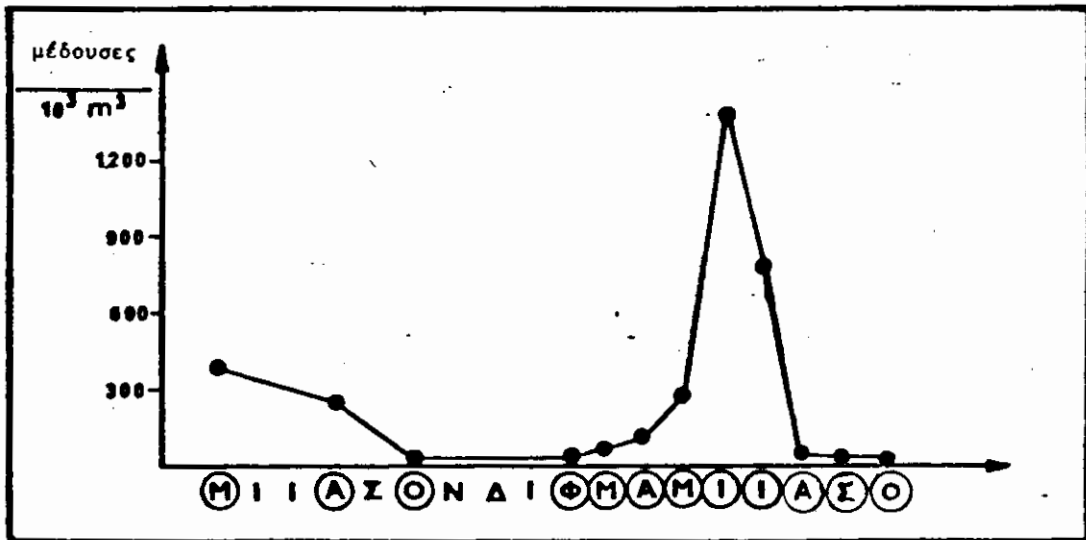
Σχ. 4 .Αφθονία των εφυρών (+) και των νεαρών μεδουσών (^) στον κόλπο της Ελευσίνας.
 Με κύκλο σημειώνονται οι μήνες που έγιναν δειγματοληψίες.

από 8000 έως 2000 άτομα ανά 1000 μ^3 (Σχ. 4).

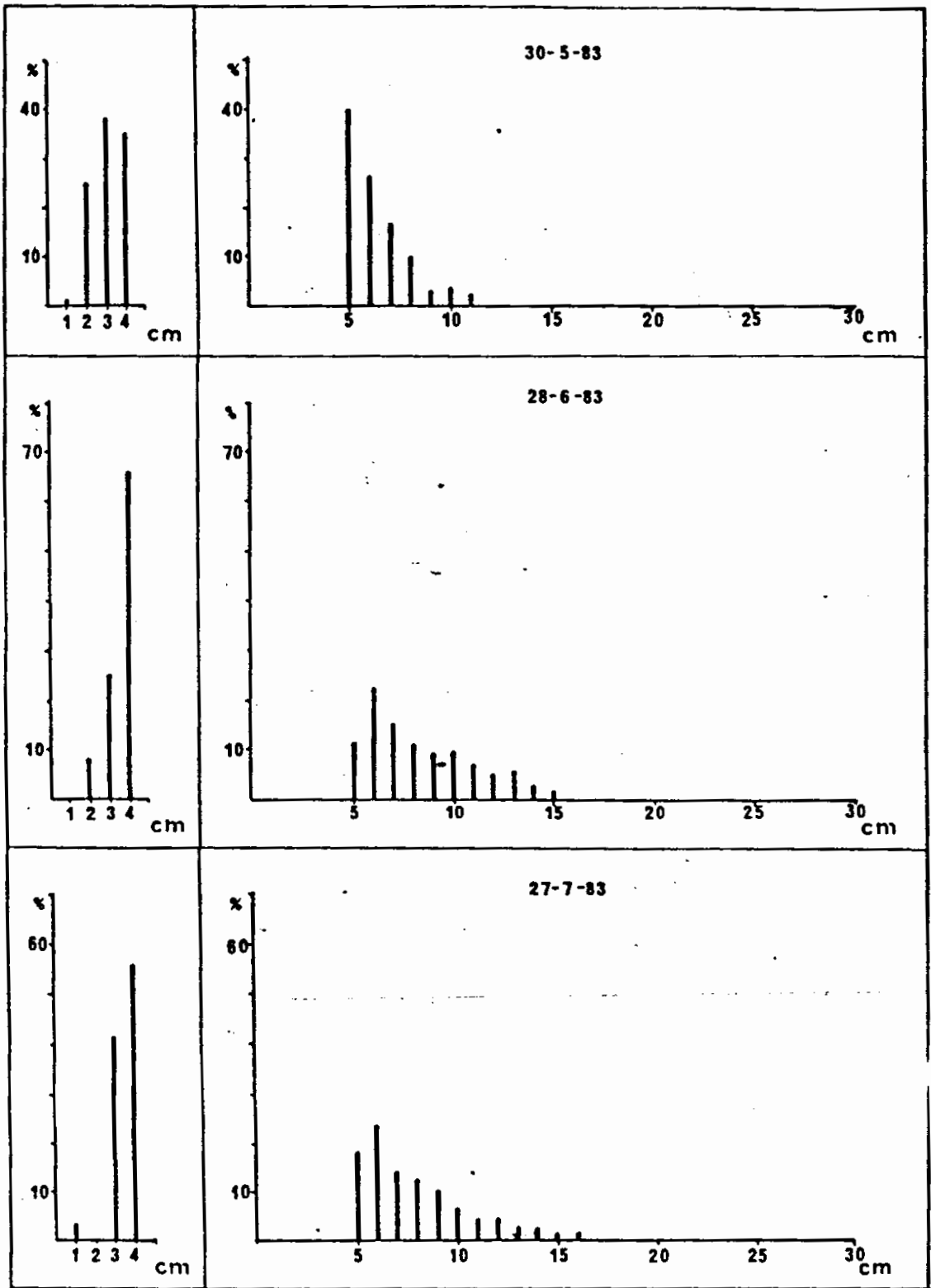
Η παρουσία νεαρών μεδουσών είναι ασημαντη από τον Μάρτιο μέχρι τον Δεκέμβριο. Ο αριθμός των μεδουσών με διάμετρο πάνω από 4 εκατοστά κυμαίνεται από 1000 μέχρι 1500 άτομα ανά 1000 μ^3 κατά την άνοιξη και το καλοκαίρι. Ωστόσο η αφθονία των ωρίμων ατόμων μειώνεται και φθάνει να είναι κάτω από 10 άτομα ανά 1000 μ^3 κατά τους μήνες Οκτώβριο-Νοέμβριο. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των ατόμων και η βιομάζα δεν είναι πάντα θετικά συσχετισμένα. Έτσι κατά την περίοδο Μαΐου - Αυγούστου 1983 η βιομάζα αυξάνει παρά την μείωση του αριθμού των ατόμων, πράγμα που οφείλονταν στην γρήγορη αύξηση της διαμέτρου της *A. AURITA* κατά το καλοκαίρι. (Σχ. 5).

Η μελέτη των ιστογραμμάτων συχνότητας των διαφόρων τάξεων μεγέθους της *A. AURITA* στον κόλπο της Ελευσίνας (Σχ. 6) δείχνει την εμφάνιση μιά γενεάς τον χρόνο. Η ανάπτυξη της γενεάς αυτής μέσα στον χρόνο γίνεται χωρίς ασυνέχειες ή απότομες μεταβολές πράγμα που επιτρέπει την υπόθεση ότι ο πληθυσμός είναι αυτοχθόνος και ενιαίος. (PANAYOTIDIS ET AL, 1984a, 1984b)

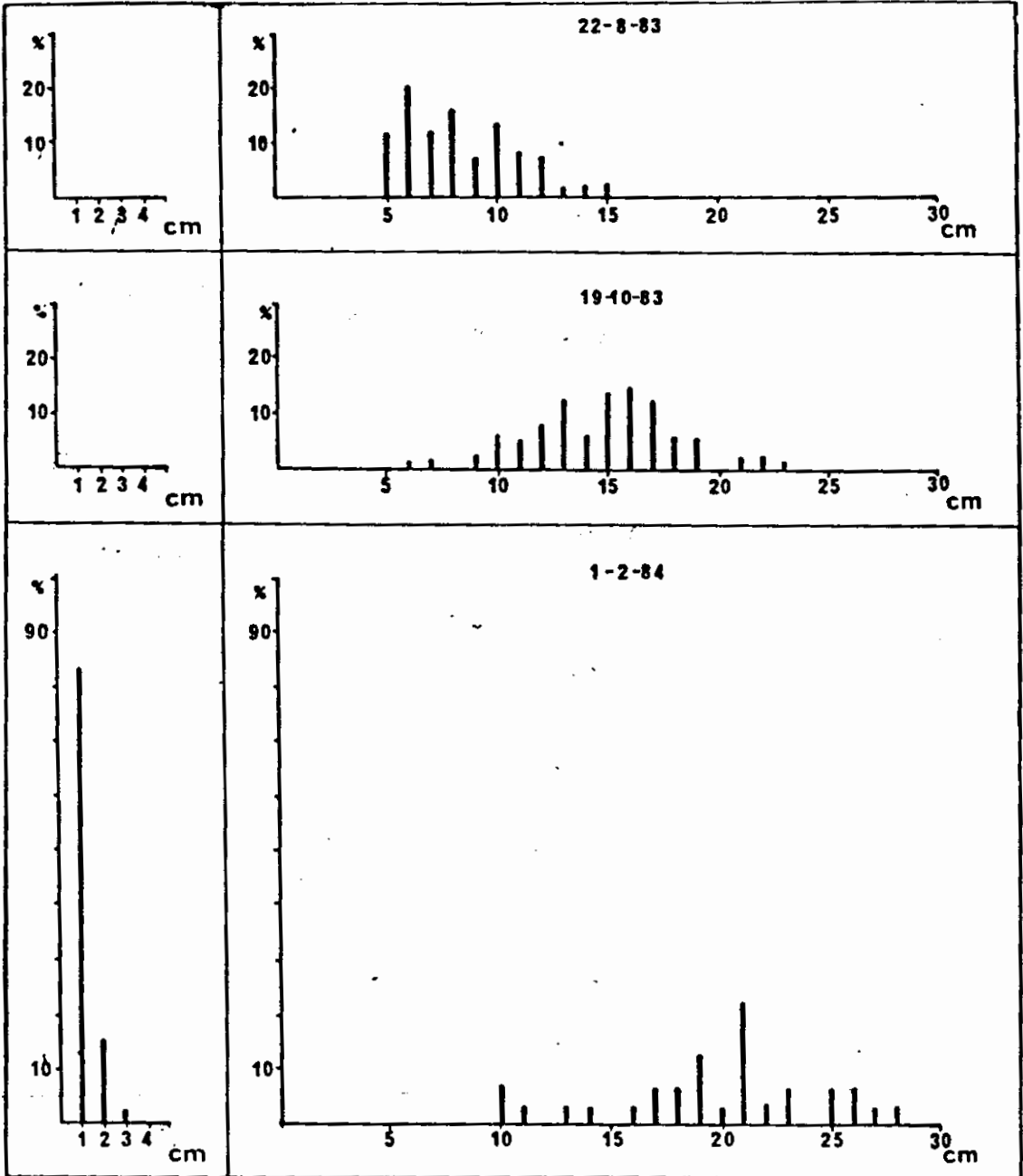
Η διάμετρος του μεγαλύτερου ατόμου κάθε δειγματοληψίας (Σχ. 7) της γενεάς του 1984 αυξάνει γρήγορα τον Φεβρουάριο-Μάρτιο· έπειτα μέχρι τον Μάιο αυξάνει με βραδύτερο ρυθμό και στην συνέχεια εμφανίζει μια στασιμότητα αύξησης κατά τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο· η διάμετρος μεγαλώνει και πάλι τους επόμενους μήνες (Αύγουστος-Σεπτέμβριος-Οκτώβριος). Τα δεδομένα της προηγούμενης χρονιάς δείχνουν ότι το οριακό μέγεθος της κάθε γενεάς στον κόλπο της Ελευσίνας είναι περίπου τα 30 εκατοστά. Η μέση διάμετρος του πληθυσμού (Σχ. 7) ακολουθεί μιά εξέλιξη ανάλογη με αυτή της διαμέτρου του μεγαλύτερου ατόμου ανά δειγματοληψία. Εξαίρεση αποτελεί η περίοδος Δεκεμβρίου-Μαΐου οπότε η μαζική προσθήκη εφυρών (με μέγεθος κάτω από 1 εκατοστό) μειώνει την μέση διάμετρο του πληθυσμού. Όταν η μαζική εμφάνιση των εφυρών σταματήσει η μέση διάμετρος του πληθυσμού αυξάνει γρήγορα· έπειτα μεταξύ Ιουνίου και Ιουλίου παρουσιάζει και πάλι στασιμότητα που αυτή την φορά οφείλεται σε πραγματική επιβράδυνση της αύξησης. Η επιβράδυνση αυτή της αύξησης δεν αφορά μόνο τα μεγαλύτερα άτομα αλλά το σύνολο του πληθυσμού και για αυτό τον λόγο ίσως θα έπρεπε να αποδοθεί σε οικολογικά αίτια (π.χ. έλλειψη τροφής) και όχι σε φυσιολογικά (π.χ. αναπαραγωγή).



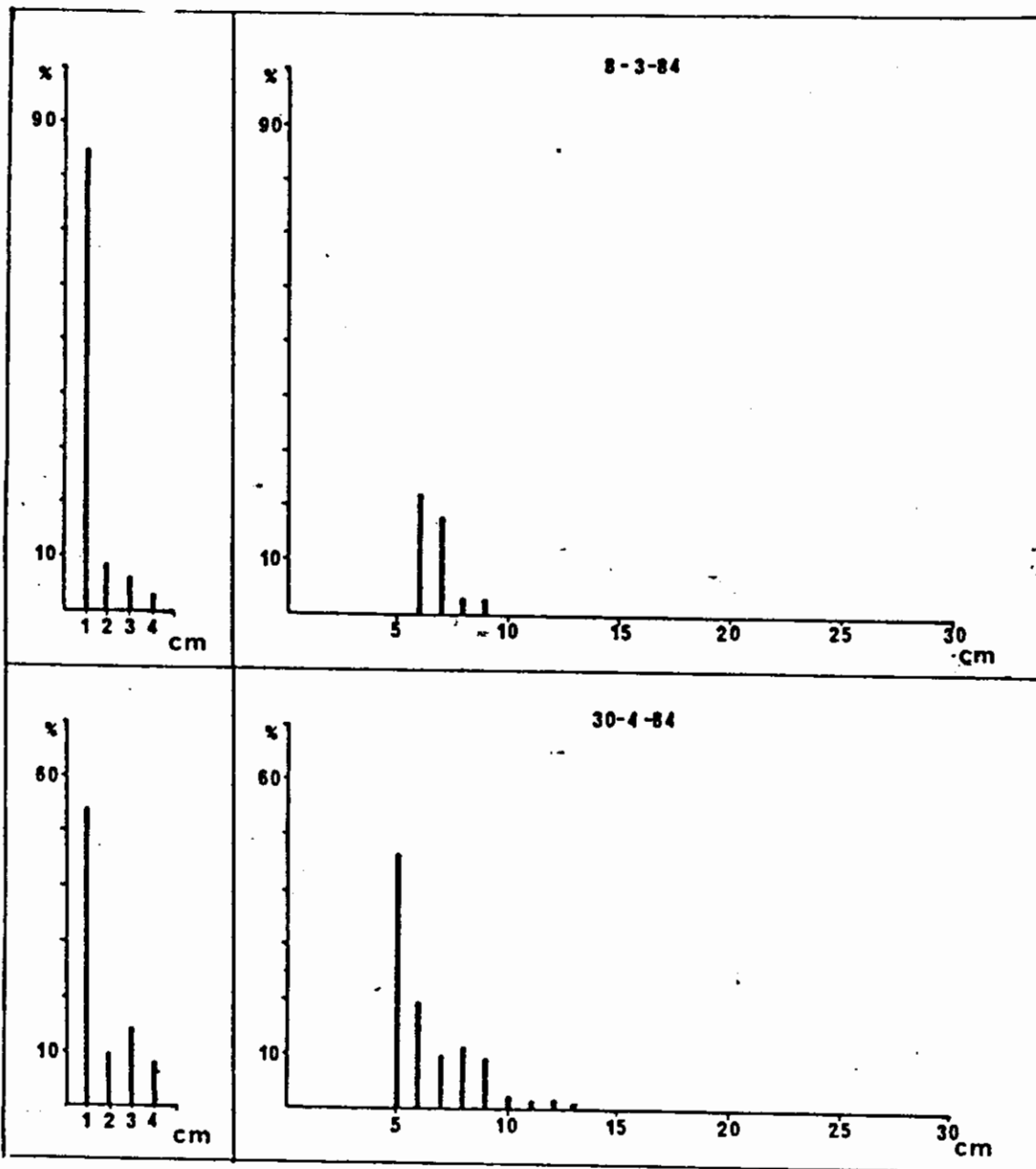
Σχ. 5 .Αφθονία των μεγαλύτερων ατόμων της *A.aurita* στον κόλπο της Ελευσίνας.
 Με κύκλο σημειώνονται οι μήνες που έγιναν δειγματοληψίες.



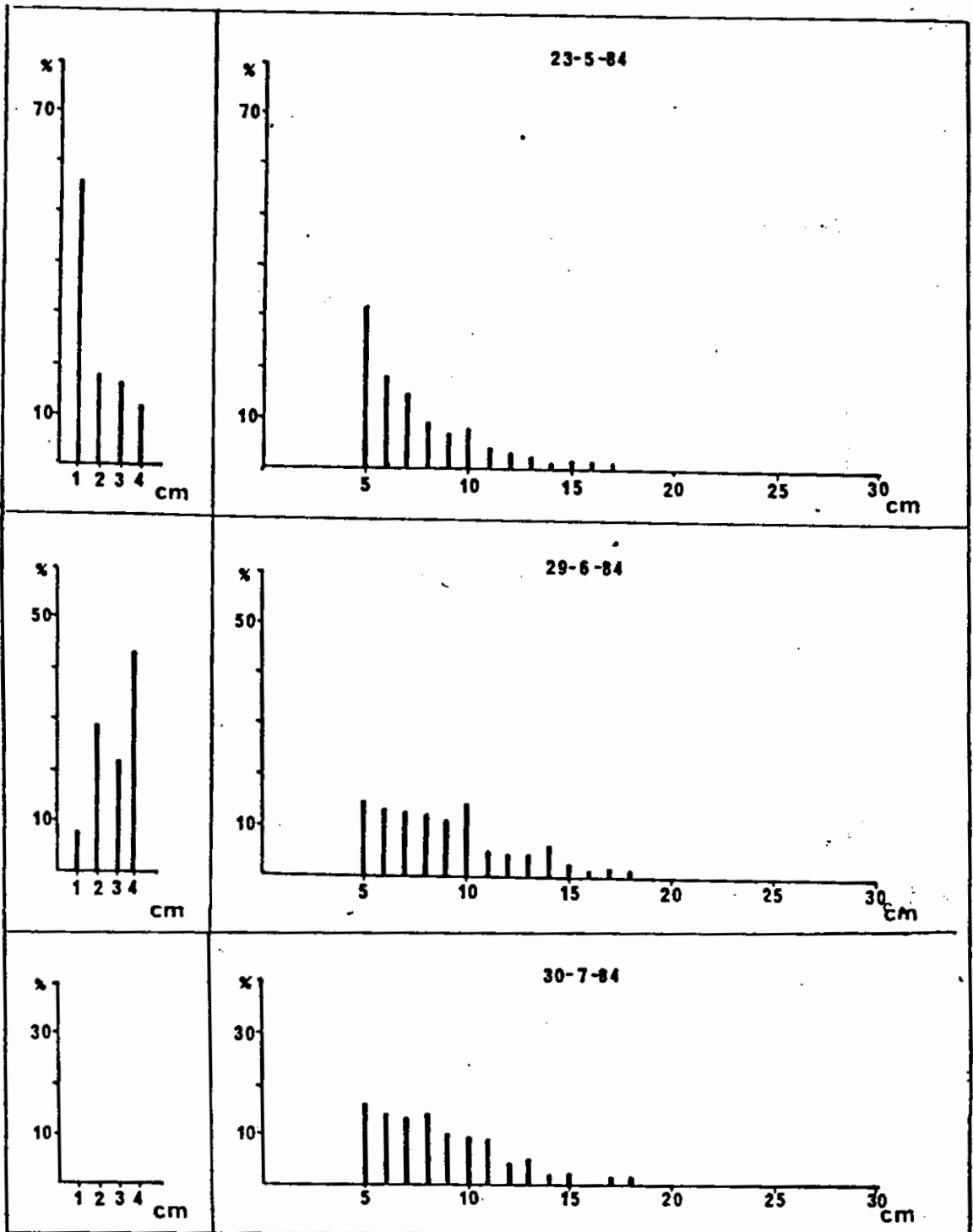
Σχ. 6-I



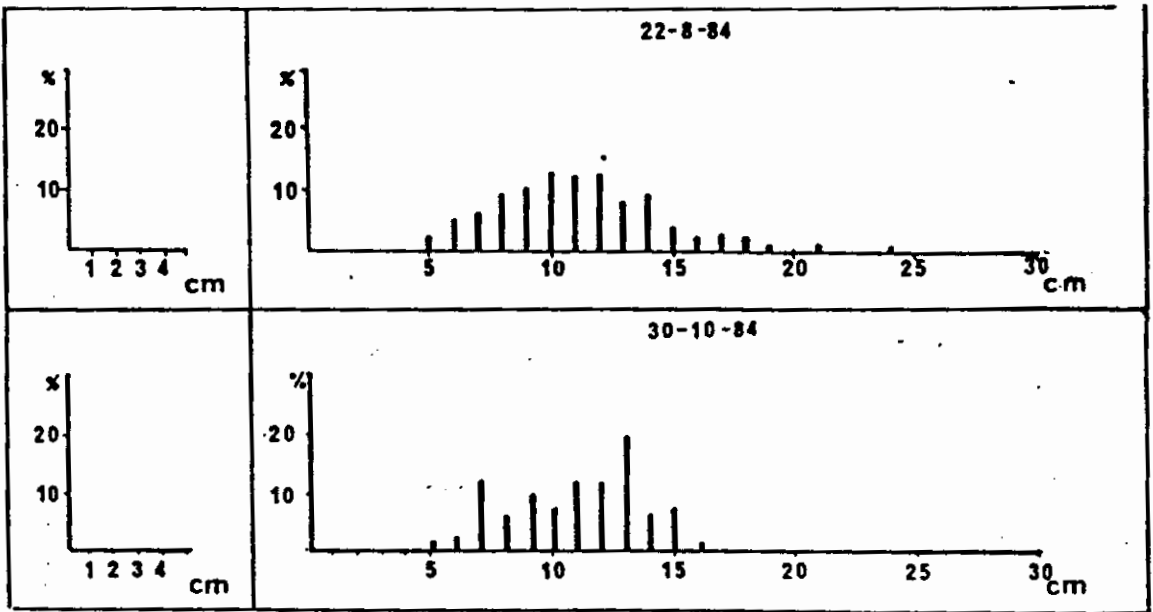
Σχ.6-II



Σχ.6-III

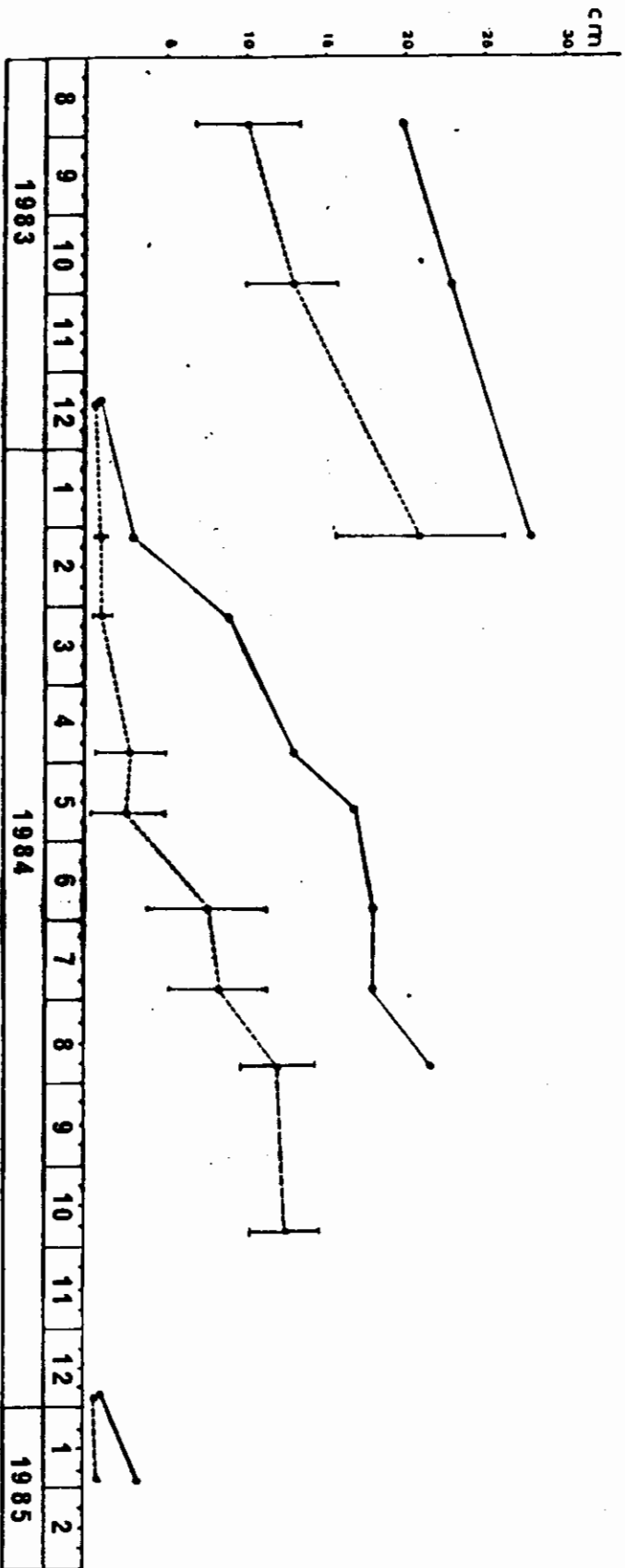


Σχ.6-IV



Σχ.6-V

Σχ. 6 .Ιστογράμματα συχνότητας-τάξεων μεγέθους της *A. aurita* στον κόλπο της Ελευσίνας.

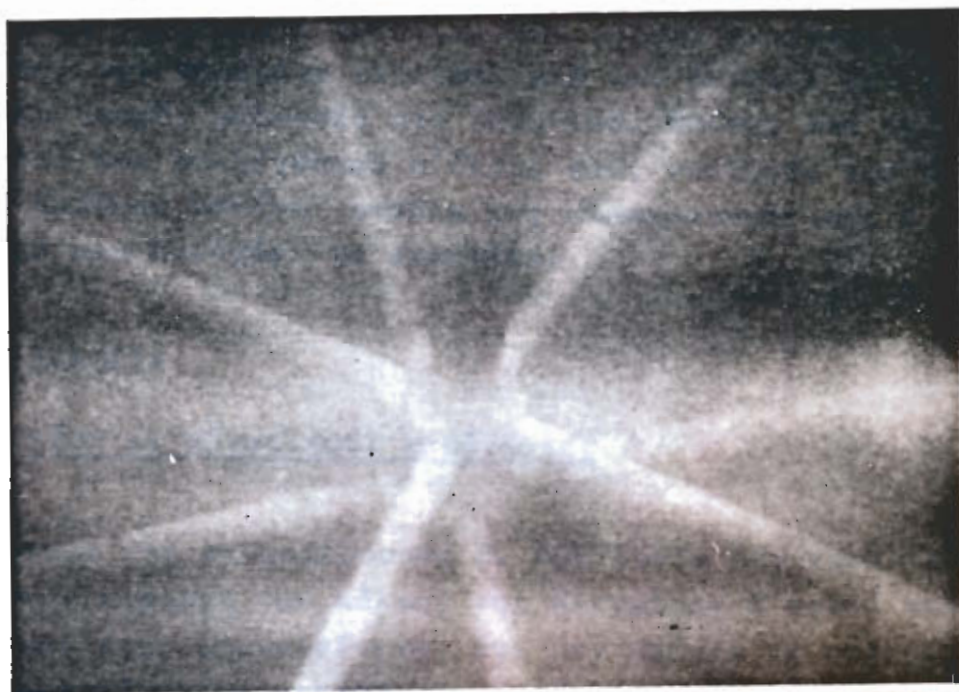
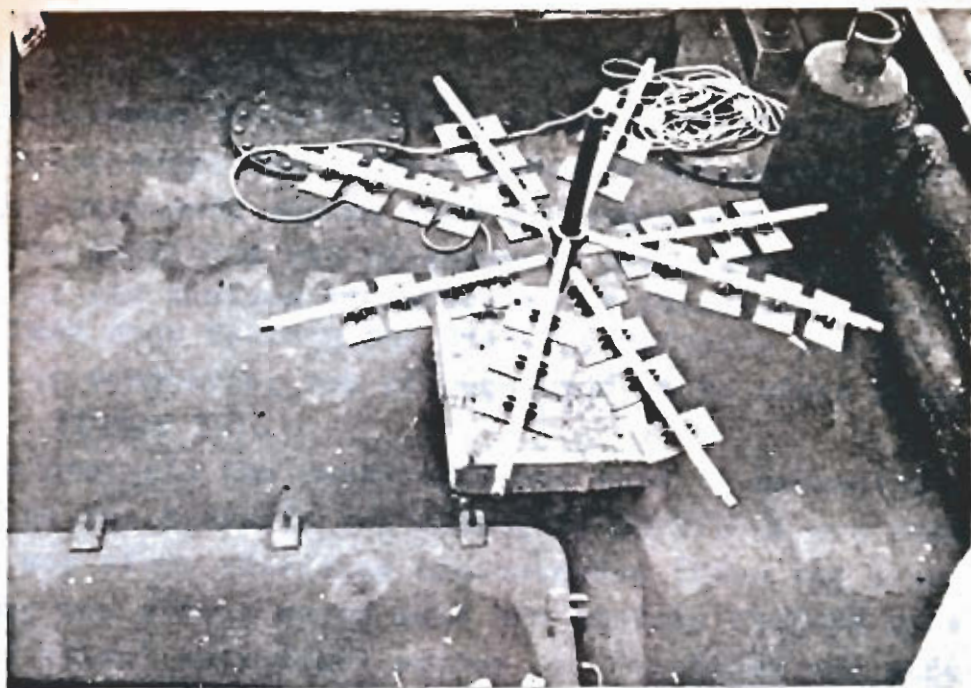


Σχ. 7. Εποχιακές διακυμάνσεις της διαμέτρου των μεγαλύτερων ατόμων (συνεχής γραμμή) και μέσης διαμέτρου του πληθυσμού (γραμμή διακεκομμένη).

Η θερινή περίοδος αποτελεί την πιο κρίσιμη εποχή για την εξέλιξη του πληθυσμού. Κατά την περίοδο αυτή ο πληθυσμός αποκτά σημαντικές διαστάσεις (πάνω από 1500 άτομα/1000 μ^3 και βιομάζα μεγαλύτερη από 50.000 GR/1000 μ^3) αλλά η ανάπτυξη των ατόμων σταματά πιθανώς από έλλειψη τροφής. Είναι χαρακτηριστική η μείωση του ζωοπλαγκτού κατά την καλοκαιρινή αυτή περίοδο όπως αναφέρθηκε και στο αντίστοιχο κεφάλαιο, και έχει περιγραφεί επίσης και από άλλους ερευνητές (YANNOPOULOS, 1976). Την περίοδο μέγιστης βιομάζας ακολουθεί μία απότομη μείωση του πληθυσμού που πρέπει να αποδοθεί σε μαζική θνησιμότητα. Οι ανοξικές συνθήκες που εμφανίζονται στα βαθύτερα στρώματα του κόλπου της Ελευσίνας κατά την καλοκαιρινή περίοδο (FRILIGOS, 1982), είναι ίσως μία από τις αιτίες της μαζικής θνησιμότητας των μεδουσών. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η μαζική θνησιμότητα και η αποσύνθεσή που ακολουθεί επειτείνει την έλλειψη οξυγόνου που ήδη υπάρχει στα βαθύτερα στρώματα του κόλπου (FRILIGOS, 1982) κάνοντας το φαινόμενο εντονότερο.

2.2.1.2. Κύκλος Αναπαραγωγής

Τα στοιχεία που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 2.2.1.1. μας επιτρέπουν να υποθέσουμε ότι το είδος *A. AURITA* συμπληρώνει τον κύκλο της αναπαραγωγής του στον κόλπο της Ελευσίνας. Η υπόθεση αυτή στηρίζεται και από το γεγονός της παροδικής εμφάνισης των εφυρών και την συνεχή εξέλιξη των τάξεων μεγέθους μέσα στον χρόνο. Σύμφωνα με τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν κατά το διάστημα Μαΐου 1983-Νοεμβρίου 1984, ο στροβιλισμός των πολυπόδων πραγματοποιείται στο διάστημα Δεκεμβρίου-Μαΐου με μία περίοδο έντονης δραστηριότητας γύρω στον Φεβρουάριο. Άτομα με ώριμες γονάδες παρατηρήθηκαν κατά την θερμή περίοδο και κυρίως κατά τον Ιούλιο - Αύγουστο πριν από την μαζική θνησιμότητα του πληθυσμού. Η περίοδος εγκατάστασης των πολυπόδων στον βυθό (Αύγουστος-Δεκέμβριος) και η μελέτη των παραμέτρων που επηρεάζουν την φάση αυτή της αναπαραγωγής αποτελούν τα επόμενα βήματα της έρευνας του κύκλου της *A. AURITA*. Για τον σκοπό αυτό τοποθετήθηκαν ειδικές κεραμικές πλάκες στον βυθό με την βοήθεια πρωτότυπης συσκευής (Σχ. 8) που θα επιτρέψει την μελέτη του φαινομένου



Σχήμα 8. Σύστημα κεραμικών πλακών που επιτρέπει την μελέτη του φαινομένου της προσκόλλησης των πολυπόδων της Aurelia aurita.

σε διαδοχικές φάσεις.

Η ελευθέρωση στο ενυδρείο των προτόντων της αναπαραγωγής από τα ώριμα άτομα δεν μπόρεσε ακόμα να πραγματοποιηθεί στο ΙΩΚΑΒ για τεχνικούς κυρίως λόγους. Ωστόσο η μελέτη των γονάδων της *P. NOCTILUCA* στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της συνεργασίας επιστημόνων του ΙΩΚΑΒ με το CIMAM στην Τριέστη της Ιταλίας, επέτρεψε μιά πρώτη συσχέτιση της οικολογίας του είδους αυτού με το κύκλο αναπαραγωγής του. (Σχήμα ΙΟ).

Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν κατά το καλοκαίρι του 1983 σχετικά με την βιολογία του είδους *P. NOCTILUCA* στο Σαρωνικό παρ'όλο που είναι ιδιαίτερα περιορισμένα (λόγω της μικρής παρουσίας του είδους αυτού κατά την περίοδο 1983-84 στον Σαρωνικό κόλπο) επιτρέπουν ωστόσο την διατύπωση της υπόθεσης ότι το είδος αυτό δεν αναπαράγεται στην περιοχή. Η μελέτη των ιστογράμμάτων συχνότητας των διαφόρων τάξεων μεγέθους εξ'άλλου επιβεβαιώνει την παραπάνω υπόθεση, μιά και δείχνει ότι δεν παρατηρήθηκαν νεαρές μέδουσες στο Σαρωνικό. Επίσης στα δείγματα του πλαγκτού που συλλέχθηκαν σ'όλους τους σταθμούς του Σαρωνικού δεν βρέθηκε κανένα στάδιο της αναπαραγωγής της *P. NOCTILUCA* πράγμα που ενισχύει τα παραπάνω.

2.2.2. ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

2.2.2.Ι. Σχέση με αβιοτικούς παράγοντες

Άτομα της σκυφομέδουσας *P. NOCTILUCA* δεν εμφανίσθηκαν ποτέ στην περιοχή του κόλπου της Ελευσίνας ή κοντά στον αγωγό και έτσι συμπεραίνεται ότι δεν πρέπει να υπάρχει άμεση θετική σχέση μεταξύ της εμφάνισης του είδους αυτού και της ρύπανσης. Εφύρες ή μικρές μέδουσες δεν βρέθηκαν ποτέ σε ζωπλαγκτονικά δείγματα και έτσι μπορεί να θεωρηθεί ότι ο βιολογικός κύκλος της *P. NOCTILUCA* ολοκληρώνεται εκτός του Σαρωνικού και τα νεαρά ή ώριμα άτομα μεταφέρονται με ευνοϊκά ρεύματα μέσα στον κόλπο. Αυτές οι υποθέσεις ενισχύονται και από το γεγονός ότι σχετικά μεγάλος αριθμός ανά 1000 μ³ παρατηρήθηκε στον σταθμό 5, που βρίσκεται στη Βουλιαγμένη

κατά τον μήνα Σεπτέμβριο 1983, εποχή κατά την οποία τα 70% των ανέμων είχαν Νότια/ Νοτιοδυτική διεύθυνση (Πηγή: EMY). Πρέπει να σημειωθεί ότι στον Σαρωνικό κόλπο κατά τις δειγματοληψίες που έγιναν για το 1984 δεν παρατηρήθηκε πληθυσμός της *P. NOCTILUCA*.

Όσον αφορά το είδος *A. AURITA*, έχει εντοπισθεί ότι υπάρχει ένας μόνιμος πληθυσμός στην περιοχή του κόλπου της Ελευσίνας που υπόκειται σε αυξομειώσεις εξαρτώμενες κύρια από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Η μεγάλη αφθονία του είδους αυτού σ' όλα τα στάδια του αναπαραγωγικού κύκλου (εφύρες μέχρι ώριμα άτομα) στην περιοχή πρέπει να οφείλεται κατά ένα μέρος στα ιδανικά υποστρώματα του κόλπου της Ελευσίνας. Ο κόλπος περιτριγυρίζεται από βραχώδεις ακτές που ευνοούν την προσκόλλησή του πολύποδα στον βυθό (HENROTH & GRONDAL, 1983), ενώ επιπλέον τα 600 περίπου παροπλισμένα πλοία που είναι αγκυροβολημένα στον κόλπο πολλαπλασιάζουν το υποστρώμα προσκόλλησης δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για την περαιτέρω αύξηση του πληθυσμού. Είναι επίσης αρκετά πιθανό η παρουσία των μεδουσών στην επιφάνεια, που μεταβάλλεται κατά την διάρκεια του 24ωρου [Παπαθανασίου, Αναγνωστάκη & Καταπόδη, 1984], να επηρεάζεται από την ένταση του φωτός, μιά και όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία η ένταση του φωτός σχετίζεται με την συχνότητα των παλμικών κινήσεων της ομπρέλλας της μέδουσας (YASUDA, 1973).

Ένας άλλος παράγοντας που μπορεί να επηρεάζει την παρουσία των μεδουσών είναι η θερμοκρασία (ROTTINI-SANDRINI, 1982). Παρ'όλο που στη βιβλιογραφία αναφέρονται συσχετίσεις της παρουσίας των μεδουσών με την θερμοκρασία και την αλατότητα, η απουσία πληθυσμών της *P. NOCTILUCA* από τον Σαρωνικό κόλπο δεν επέτρεψε να επιβεβαιωθούν παρόμοιες συσχετίσεις στη περιοχή.

2.2.2.2. Σχέση με βιολογικές παραμέτρους

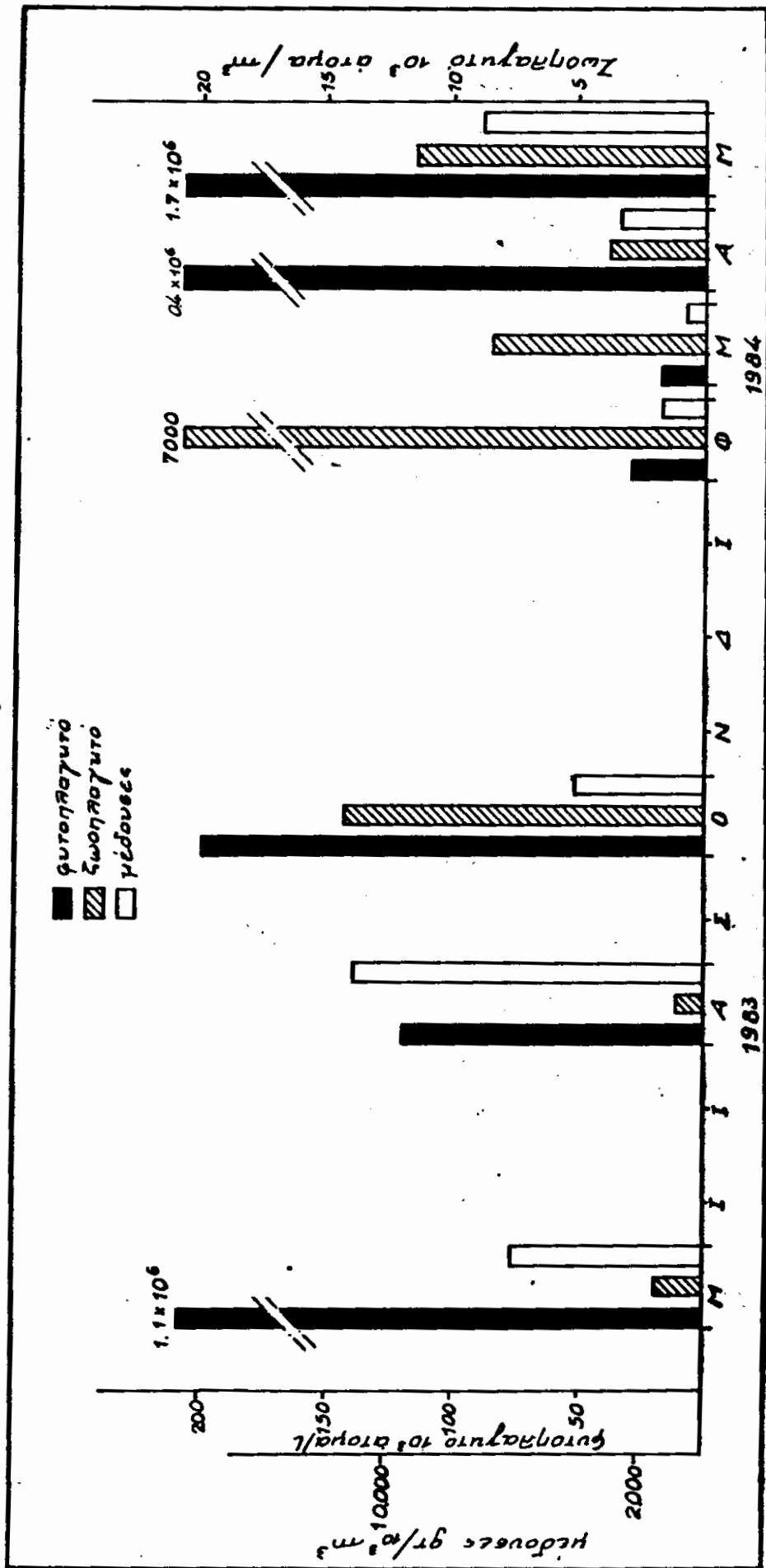
Η εμφάνιση των μεδουσών στα ανώτερα στρώματα φαίνεται ότι εξαρτάται και από τις κινήσεις των άλλων πλαγκτονικών οργανισμών που έχουν σχέση λείας-καταβροχθιστού με τις μέδουσες (BIGELOW, 1928° YASUDA, 1973). Για το είδος *A. AURITA* έχει βρεθεί ότι ο αριθμός των ελευθερωμένων εφυρών εξαρτάται άμεσα από την διαθεσιμότητα της τροφής στο περιβάλλον (SPANGENBERG,

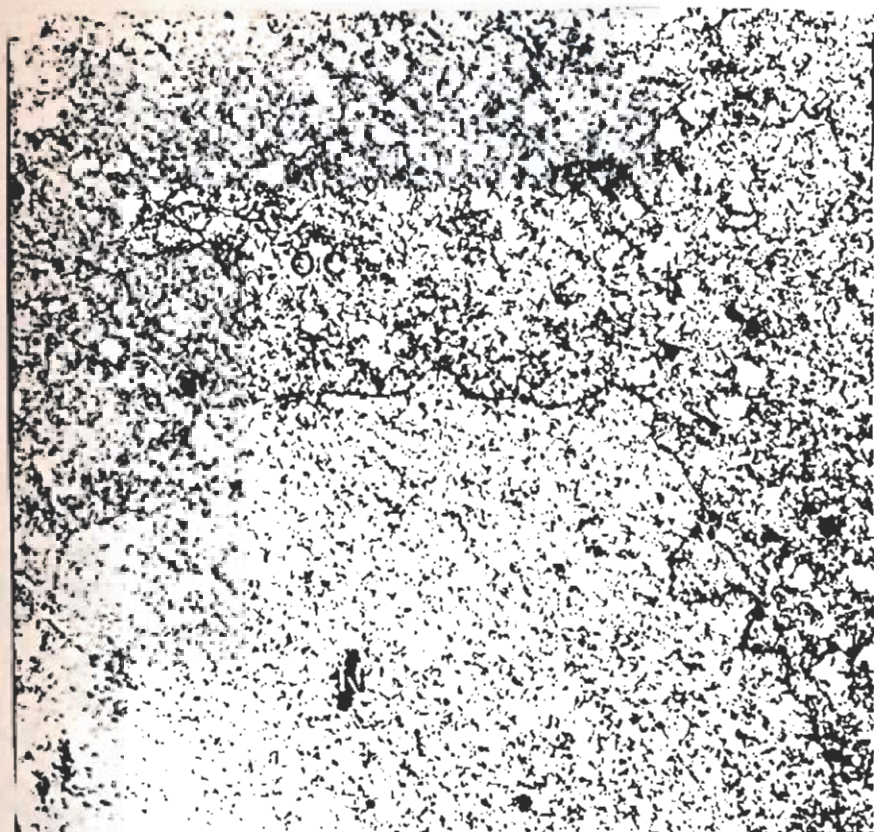
1968). Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι οι εφύρες στον κόλπο της Ελευσίνας ελευθερώνονται κατά τους μήνες Ιανουάριο-Φεβρουάριο, εποχή κατά την οποία η βιομάζα του ζωπλαγκτού φθάνει το μέγιστο, 100 MGR ξηρό βάρος ανά μ^3 .

Η αύξηση επίσης του πληθυσμού της *A. AURITA* μπορεί να αναζητηθεί και στην τροφική σχέση της μέδουσας αυτής με οργανικές ουσίες-DETRITUS που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή του κόλπου της Ελευσίνας. Τα παραπάνω ενισχύονται και από τις εργασίες που αναφέρονται στην βιολογία της *A. AURITA* σε άλλες περιοχές της Μεσογείου (GOMOΙΟΥ, 1981). Στο σχήμα 9 φαίνεται η σχέση των μεδουσών με την διακύμανση της αφθονίας του φυτο- και του ζωπλαγκτού στον κόλπο της Ελευσίνας κατά την περίοδο Μαΐου 1983 - Μαΐου 1984.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι η *A. AURITA* στον κόλπο της Ελευσίνας παίζει κάποιο ρυθμιστικό ρόλο στο οικοσύστημα και πρέπει να γίνει προσπάθεια προς την κατεύθυνση της έρευνας της ενεργειακής μεταφοράς προκειμένου να κατανοηθεί πλήρως ο ρόλος της σκυφομέδουσας αυτής στο οικοσύστημα.

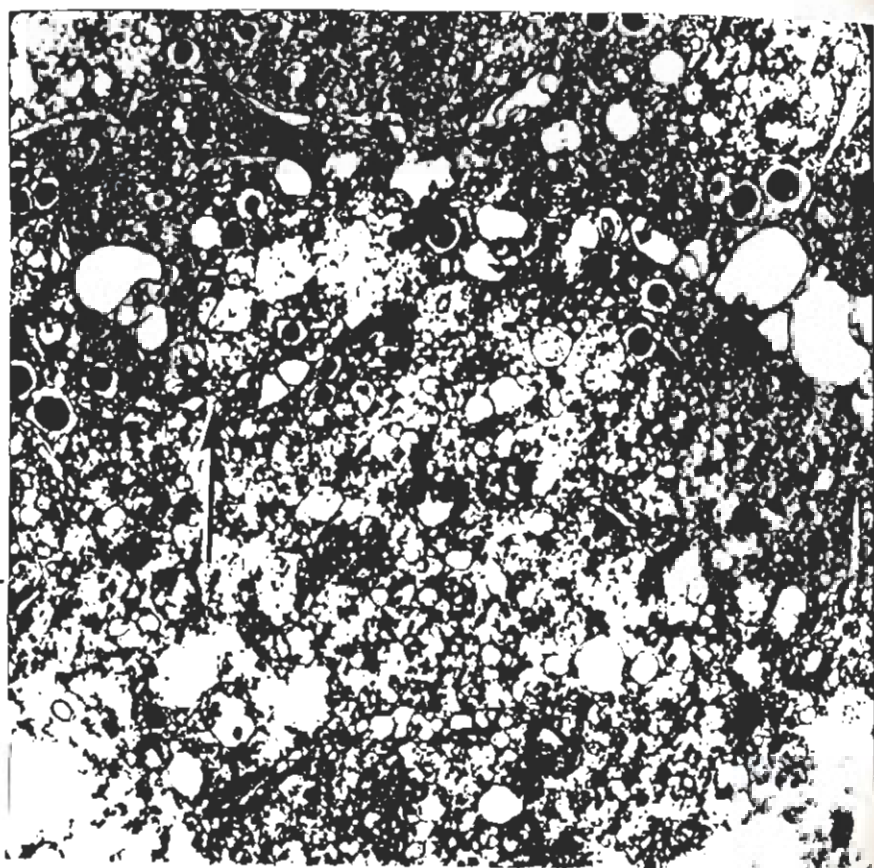
Σχ.9. Συσχέτιση μέδουσών με τη διακύμανση της αφθονίας φυτοπλαγκτού και ζωοπλαγκτού στον κόλπο της Ελευσίνας.





Εικ. 10.1

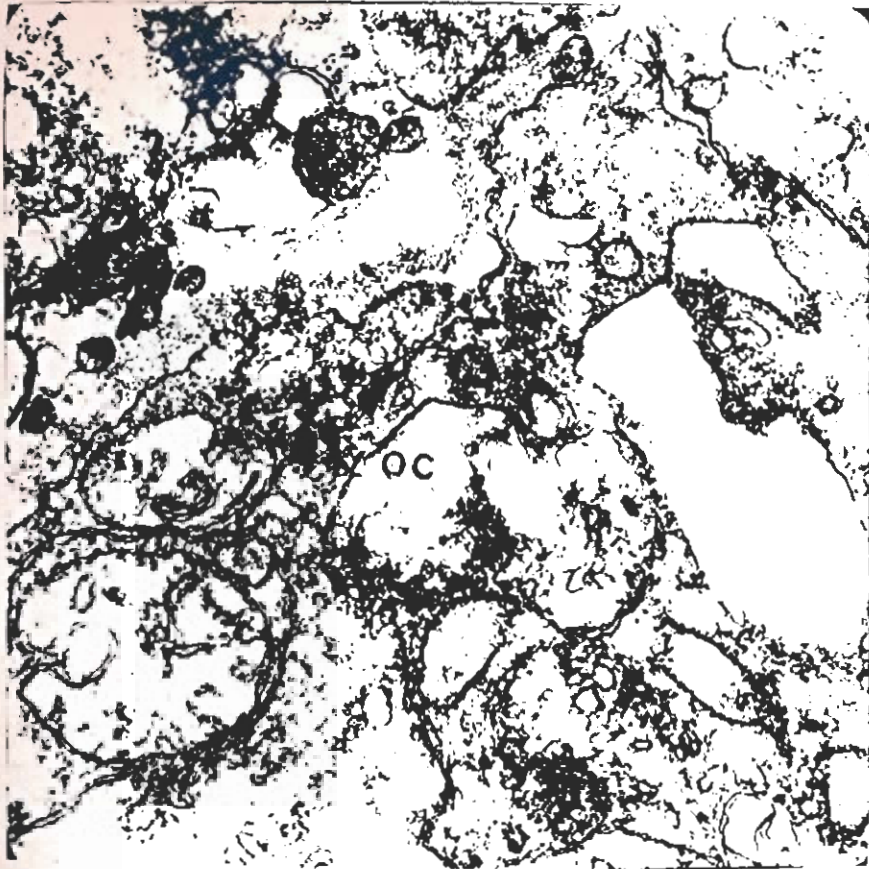
Μέρος οοκυττάρου (OC) που αρχίζει να παράγει λεκηθικά σωματίδια. Προσέξτε τον λοβοειδή ανοιχτόχρωμο πυρήνα (N).



Εικ. 10.2.

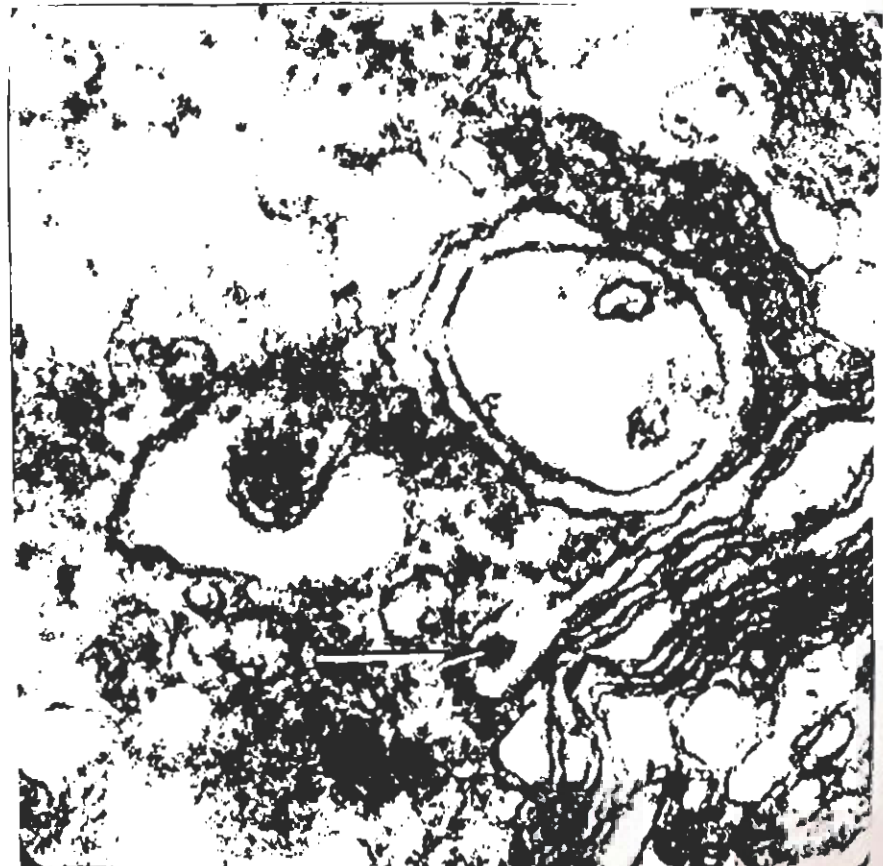
Μέρος οοκυττάρου σε στάδιο βιτελλογένεσης. Σημειώστε την ενεργητικότητα του κυττάρου με τους μεμβρανώδεις σχηματισμούς (βέλος) κοντά στους οποίους βρίσκονται λεκηθικά σωματίδια (YOLK BODIES) (Y).

Σχήμα 10. Φωτογραφίες Ηλεκτρονικού Μικροσκοπίου που απεικονίζουν οοκύτταρα της PELAGIA NOCTILUCA, σε παρασκευάσματα που στερεώθηκαν στην Τριέστη της Ιταλίας τον Αύγουστο 1984.



Εικ. 10.3.

Γμήμα οοκυττάρου (OC)
κοντά στην περιφέρεια.



Εικ. 10.4.

Σύστημα GOLGI σε
μεγάλη μεγένθυση
που φαίνεται να
παίζει ρόλο στον
σχηματισμό της λε-
κήθου (βέλος).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Armstrong, F.A.J., C.R. Stearns and J.D.H. Strickland, 1967. The measurement of upwelling and subsequent biological processes by means of the Technikon Autoanalyser and associated equipment. *Deep Sea Res.* 14, 381-389.
- Auber, M., 1983. Proliferation des meduses et risques sanitaires. Workshop on the jelly-fish blooms in the Mediterranean. Athens 31.10.-4.11. 1983.
- Barbetseas, S., 1978. Drift-Cards experiments, 1976-1977. Report on surface current observations off the coasts of Saronikos Gulf., Institute of Oceanographic and Fisheries Research, 1978.
- Barbetseas, S., 1983. An analysis of the water masses of Saronikos, Greece in 1975 and 1976. Sp. Rpt., M-102, SACLANTCEN, 1983.
- Γιαννόπουλος, Κ., 1978. Η Δευτερογενής παραγωγή και η ρύπανσις εις ολιγότροφον θαλάσσιον οικοσύστημα. Διδακτορική Διατριβή, Εργαστήριο Ζωολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Coachman, L. K. and T. S. Hopkins, 1975. Description analysis and conclusions on water masses of the Saronikos Gulf. Πρόγραμμα Ελέγχου Ρυπάνσεως Περιβάλλοντος. Αθήναι, 3, 165-226.
- Coachman, L.K., T.S. Hopkins and R.C. Dugdale, 1974. Water masses of Saronikos Gulf in Winter. In Saronikos System Project S.S.P. paper presented at Malta 11-15 September 1973. Symposium on Eastern Mediterranean.
- Dugdale R.C. and T.S. Hopkins 1975. Description, analysis and conclusions of Saronikos Gulf water masses, S.S.P. 1-11 cruises. Technical Report 1975, Institute of Oceanographic and Fisheries Research.

- Friligos N., 1974. Effect of nutrient in a pollution situation in the Saronikos Gulf in Winter. Journees Etud. Pollut., 2 , 159-162.
- Friligos, N., 1976. Seasonal variations of nutrients around the sewage outfall in the Saronikos Gulf (1973). Thal. Yugosl. 12(2), 441-453.
- Friligos, N., 1977. Seasonal variation of nutrient salts (N,P,Si), dissolved oxygen and chlorophyll-a in Thermaikos Gulf (1975-1976). Thal. Yugosl. 13 , 327-342.
- Friligos, N., 1979. Influence of industries and sewage on the pollution of Elefsis Bay (January 21st, 1974). Rev. Inter. Ocean. Med. 55 , 3-11.
- Friligos, N., 1981a. Some chemical observations in the Saronikos Gulf, Greece. Rev. Inter. Ocean. Med. 63-64 , 35-47.
- Friligos, N., 1981b. An index of marine pollution in the Saronikos Gulf. Mar. Pollut. Bull., 12 , 96-100.
- Friligos, N., 1982. Some consequences of the decomposition of organic matter in the Elefsis Bay, an anoxic basin. Mar. Pollut. Bull. 13 , 103-106.
- Friligos, N., and O. Gotsis-Skretas. Relationships of phytoplankton with certain environmental factors in the South Euboikos Gulf (Greece). P.S.Z.N.I. Mar. Ecology (accepted for publication).
- Gomoiu, M. T., 1980. Ecological observations on the jelly-fish Aurelia aurita L. populations from the black Sea. Cercetari mar. 13 , 91-102.
- Gotsis-Skretas O. and N. Friligos, 1984. Some correlations between hydrological parameters and phytoplankton concentrations in the South Euboikos Gulf (Greece). XXIXth Congress and Plenary Assembly of I.C.S.E.M., Lucern 10-15&10.1984.

Hager, S.W., L.I. Gordon and P.K. Park, 1968. A practical manual for use of Technikon Autoanalyser, in sea water nutrient analysis. A final report to B.C.F., Contrast 14-17-0001-1759, October 1968, Ref.68-33 (unpublished)

Henroth L., and F. Gröndahl, 1983. On the biology of Aurelia aurita L. 1. Release and growth of Aurelia aurita L. ephyrae in the Gullmar Fjord, Western Sweden, 1982-83. *Ophelia* 22, 189-199.

Henroth, L., 1984. On the reproduction and occurrence of Aurelia aurita in Gullmar Fjord, Western Sweden. Workshop on jellyfish in the Mediterranean sea. Trieste 3-4.9.1984.

Holm-Hansen, O., C. J. Lorenzen, R.N. Holmes and J.D.H. Strickland 1965. Fluorometric determination of chlorophyll. *Cons. Perm. Inter. Explor. Mer* 03, 3-15.

Kerstan, M., 1977. Untersuchungen zur Nahrungsökologie von Aurelia aurita Lam. 95 pp, Diplomarbeit, Kiel University 1977.

Koroleff, F., 1970. Revised version of direct determination of ammonia in natural waters as indophenol blue. I.C.E.S., C.M. 1970. C 9 Interl. Rep. No 3, 19-22.

Lovecrove, T., 1966. The determination of the dry weight of plankton and the effect of various factors on the values obtained. In *Some contemporary studies in Marine Science*, pp 429-467, eds. H. Barnes, G. Allen and Unwin, London.

Lund, J.W.G., C. Kipling and E.D. Le Cren, 1958. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. *Hydrobiologia*, 11 143-170.

Möller, H., 1980. Population dynamics of Aurelia aurita medusae in Kiel Bight, Germany (FRG). *Mar. Biol.* 60, 123-128.

Moraitou-Apostolopoulou, M., and L. Ignatiades, 1977. Pollution effects on the phytoplankton-zooplankton relationships in an inshore environment. *Hydrobiologia*, 75, 259-266.

- Moraitou-Apostolopoulou, M., 1981. The annual cycle of zooplankton in Elefsis Bay (Greece). *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 27, 105-106
- Murphy J., and J.P. Riley, 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate, in natural waters. *Anal. Chim. Acta*, 12, 162-176.
- Panayotidis P., K. Anagnostaki et I. Siokou-Frangou, 1984a. Variations saisoniers diametre et de la biomasse de la Scyphomeduse Aurelia aurita L. dans la baie d'Elefsis (Saronikos, Mer Egee, Workshop on jellyfish in the Mediterranean Sea. Trieste, 3-4 September 1984.
- Panayotidis P. F. Panathanassiou, I. Siokou-Frangou and O. Gotsis-Skretas, 1984b. Etude de la population de la Scyphomeduse Aurelia aurita Lam. dans la baie d' Elefsis (Saronikos, Mer Egee). XXIXth Congress and Plenary Assembly of I.C.S.E.M., Lucern 10-15.10.1984.
- Panathanassiou E., P. Panayotidis and K. Anagnostaki, 1984. Production and growth of Aurelia aurita in Elefsis Bay. Workshop on jellyfish in the Mediterranean sea. Trieste 3-4.9.1984.
- Παπαθανασίου Ε., Κ. Αναγνωστάκη και Τ. Καταπόδη, 1984. Προκαταρκτική μελέτη της κατακόρυφης κατανομής της Aurelia aurita στον κόλπο της Ελευσίνας. Α' Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας. Αθήνα 14-17 Μαΐου 1984.
- Pierrou, U., 1975. The phosphate cycle. *In*, Nitrogen, Phosphorus and Sulphur Global Cycles (Ed. Svensson, B.H.). Swedish Natural Science, Research Council, Stockholm, 192 pp.
- Reid, G.K. and R.D. Wood, 1976. Ecology of inland Waters and Estuaries. Van Nostrands Company, New York, 485 pp.
- Richards, F. A., 1965. Anoxic basins and fiords. *In* chemical Oceanography. Eds. J.P. Riley and G. Skirrow. Academic Press, New York, 1, pp 611-645.
- Rottini-Sandrini, L., and F. Stravisi, 1981. Preliminary report on the occurrence of Pelagia noctiluca. *Rapp. Comm. Mer Medit.* 27

- Rottini-Sandrini L., and Stravisi F., 1982. The occurrence of Pelagia noctiluca in the gulf of Trieste and its correlation with the wind distribution. Acta adriat., 23, 103-104.
- Siokou-Frangou I., P. Panayotidis and E. Papathanassiou. Zooplankton Composition of South Euboikos (Aegean Sea, Greece) during February and July 1982. Thalassographica (in press).
- Σιώκου-Φράγκου Ι., και Κ. Αναγνωστακη , 1984. Όψη του ζωοπλαγκτού της περιοχής Μυτιλήνης. Α' Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας. Αθήνα 14-17 Μαΐου 1984.
- Slawyk, G. and J. Mac Issac, 1972. Comparison of two automated ammonium methods in a region of coastal upwelling. Deep sea Res., 19 , 209-232.
- Spangenberg, D. B., 1968. Recent studies of strobilation in jellyfish. Oceanogr. mar. Biol., 6 , 231-247.
- Stirling, H. P. and A. P. Wormald, 1977. Phosphate sediments interaction in Tolo and Long Harbours, Hong Kong and its role in estuarine phosphate availability. Est. and Cstl. mar. Sci., 5, 631-642.
- Vucetic, T., 1982. Influence of the water masses dynamic on the distribution of the Pelagia noctiluca in the Adriatic. Acta Adriat., 23 , 105-115.
- Yannopoulos C., 1976. The annual regeneration of the Flefsis Bay zooplanktonic ecosystem, Saronikos gulf. Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 23 , 109-111.
- Yasuda T., 1973. Ecological studies on the jelly-fish Aurelia aurita L. in Urazoko Bay, Fukui Prefecture-VIII. Diel vertical migration of the medusa in early fall, 1969. Publications of the Seto Marine Laboratory 20 , 491-500.

Yentch C.S. and D.W. Menzel, 1963. A method for the determination of phytoplankton chlorophyll and phaeophytin by fluorescence. Deep Sea Res. 10 , 221-231.

Wilson, J.H. and K.L. Dickson, 1977. Water quality at five proposed industrial sites on the Roanoke and New Rivers. Bulletin No 84, Virginia Water Resources Research Centre, Virginia Polytechnic Institute and State University.

EKTHE



016000002693